

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 Девятиэтажное жилое здание с бытовыми помещениями на первом этаже

Обучающийся

Р.В. Иванов

(Инициалы Фамилия)

(Подпись)

Руководитель

канд.экон.наук,доцент А.Е. Бугаев

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

Консультанты

канд.техн.наук,доцент М.М. Гайнуллин

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

С.Г. Никишева

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

М.Д. Кода

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

Тольятти 2024

Аннотация

В бакалаврской работе произведено проектирование «Девятиэтажного жилого здания с бытовыми помещениями на первом этаже».

«Пояснительная записка состоит из 6 разделов на 78 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 11 рисунков, 29 таблицы, 41 источника литературы, 2 приложения.» [9]

1. В архитектурно-планировочный разделе присутствует схема планировочно-организационная схема земельного участка под строительство, схемы устройства фасадов, план фундаментов и кровельного покрытия, а также конструктивные решения в части расположения помещений и их назначение.

2. Расчетно-конструктивный раздел содержит в себе проектирование фундаментной железобетонной монолитной плиты здания. Показано верхнее и нижнее армирование, с выноской улов примыкания плиты к подвальным стенам.

3. В разделе технологии строительства подобраны строительные машины и механизмы участвующие в возведении жилого здания. Разработана технология производства работ, методы организации монтажа перекрытия с участием бетононасоса, и требования к качеству и премке работ. Разработка графика производства работ.

4. В разделе организации и планирования строительства разработана ведомость строительно-монтажных работ, дан расчет потребности в строительных материалах, машинах механизмах и людских ресурсах. Комплектование специалистов по отдельному виду работ. Расчет и проектирование на строительном генплане временных зданий и сооружений с подключением помещений к существующим сетям водоснабжения, канализации, электроснабжения. Разработаны мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

5. В экономическом разделе произведен сметный расчет на основании перечня строительно-монтажных работ. Отражены технико-экономические показатели и дальнейшая рентабельность проекта.

6. В разделе безопасности и экологии отражены указания по инструктажам к проведению работ на строительной площадке. Созданы безопасные условия труда, снижение рисков происшествий, разработка мероприятий по пожарной безопасности. Обеспечение проведения экологической безопасности с точки зрения проведения строительно-монтажных работ

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 решений	12
1.5 Архитектурно-художественное решение	15
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций....	15
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивная часть.....	21
2.1 Общие положения	21
2.2 Исходные данные	22
2.3 Описание конструктивной схемы	24
2.4 Выбор методики расчета	24
2.5 Определение нагрузок	25
2.6 Статическая и динамическая расчетные модели здания	30
2.7 Создание расчетной схемы	32
2.8 Грунтовые условия площадки и выбор параметров основания	33
2.9 Выполнение расчета	34
2.10 Подбор арматуры в фундаментной плите на отм. -4.000.....	34
2.11 Конструирование фундаментной плиты.....	37
3 Технология строительства.....	38
3.1 Область применения	38
3.2 Организация и технология выполнения строительного процесса	38
3.3 Требования к качеству и приемке работ	45
3.4 Потребность в материально технических ресурсах	46
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	47
3.6 Техничко–экономические показатели	51

4 Организация строительства	53
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	53
4.2 Определение потребности в материалах, изделиях и конструкциях.....	53
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.	54
4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	57
4.5 Разработка календарного плана производства работ	57
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	59
4.7 Проектирование строительного генерального плана	68
4.8 Техничко-экономические показатели	70
5 Экономика строительства	72
6 Безопасность и экологичность технического объекта	75
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	76
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	76
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	77
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	78
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта....	81
Заключение	83
Список используемой литературы и используемых источников.....	84
Приложение А Архитектурные решения	89
Приложение В Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства».....	103

Введение

В ходе развития перспективы в сфере жилищного фонда инновационных проектов широкое применение получили здания с бытовыми помещениями. Многоэтажные монолитные здания обеспечивают надежную устойчивую конкуренцию на рынке строительства недвижимости.

На строительном рынке очень ценится и имеет преимущества возведение высотных жилых зданий из монолита. Основным показателем является его прочность, за счет быстрого производства влияет на сокращение сроков строительства. Как влияет техническое решение о возведении здания из монолита в рамках технико-экономических показателей, это сокращение затрат на материалы и заложенную трудоёмкость.

Практика подтвердила технико-экономические преимущества строительства жилых и общественных зданий, отдельных элементов и конструкций в монолитном и сборно-монолитном исполнении. Во всех показателях, особенно технико-экономических, что монолитный железобетон более эффективен в части затрат на материалы и трудоёмкость.

Таким образом, актуальность темы выпускной квалификационной работы обусловлена экономической эффективностью применения данного вида строительства в городской среде в условиях плотной застройки г. Краснодара.

Целью является разработка в части проектирования и строительства зданий с отражением архитектурно-строительной части, конструктивного решения, с точки зрения организационно-технологического процесса при строительстве девятиэтажного жилого здания с бытовыми помещениями на первом этаже.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы поставлены следующие задачи требующие решения:

- запроектировать архитектурные решения, рассчитать объемно-планировочные решения, указать конструктивные особенности здания с плавным переходом в объемно-планировочные показатели с отражением данных на календарном графике производства работ отражая спроектировать энергоэффективность проектируемого здания;
- определить полезные нагрузки на фундаментную монолитную плиту и произвести расчет всего ее конструктива;
- выполнить технологическую карту содержащую полную информацию в части описания организационного процесса и технологии выполнения работ с указанием полных технических и людских ресурсов и как проходило определение в необходимости техники (башенного крана и т.д);
- определение ведомости объемов работ, надобность в строительных материалах, с отражением данных в сметном расчете..

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Объект строительства – Девятиэтажное жилое здание с бытовыми помещениями на первом этаже в черте города.

Район строительства – г. Краснодар.

Нормативный вес снегового покрова (III снеговой район) – 1,1 кПа (110 кг/м²).

Нормативное ветровое давление (IV ветровой район) – 0,48 кПа (48 кг/м²).

Расчетная температура наиболее холодных суток минус 23 °С (обеспеченностью 0,92).

Расчетная температура наиболее холодной пятидневки минус 19 °С (обеспеченностью 0,92).

Категория здания (сооружения) по взрывопожарной и пожарной опасности – Д.

Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Несущие конструкции, принятые в проекте, соответствуют требуемому пределу огнестойкости -R120 (RE30, REI60).

Состав грунта (послойно) с указанием мощности залегания:

Грунты ИГЭ-1- глина твердая, относятся к глинистым грунтам, вскрыты на глубине от 1,4 до 7,0 м и используются в качестве основания.

Грунты ИГЭ-2 пески, вскрыты с глубины от 7 до 10,0 м.

Грунты ИГЭ-3-5, суглинок мягкопластичный с примесью органических веществ, торф и глина тугопластичная, слаболегированная, пески, вскрыты с глубины от 10 до 15,0 м.

Подземные воды на период изысканий вскрыты на глубине 6,80 м. Площадка относится к умеренно подтопляемой. Источником питания водоносного горизонта являются атмосферные осадки.

Глубина промерзания грунта – 0,8 м.»[14]

1.2 Планировочная организация земельного участка

На генеральном строительном плане проектируемого здания обозначены границы участка, выделен землеотвод под застройку. Расположение дома обусловлено ссылкой на нормативное значение инсоляции в СП 42.13330.2019. Участок вписывается в границы землеотвода с учетом строительства дополнительных объемов по благоустройству.

При формировании проектной документации в расчет брались нормативные базы из государственных стандартов и источников, один из основных СП 42.13330.2016.

Что касается оформления проектных решений основным источником регламентируемым ГОСТом 21.508-2020.

Участок запроектирован в границах и имеет прямоугольную форму, граничит между главной автодорогой и жилым микрорайоном.

При проектировании учитываются проезд на территорию здания, что в свою очередь обеспечивает непрерывную транспортную развязку, обслуживание транспорта, что не препятствует при возникновении чрезвычайных ситуаций и проезду пожарных машин до места происшествия.

В границах землеотвода запроектированы места под благоустройство территории, с расположением малых архитектурных форм. В пределах участка проложены пешеходные зоны, подъезды к зданию, а также определены места под парковку автомобилей.

При разработке проекта было уделено очень большое внимание благоустройству и восстановлению территории вокруг строящегося объекта после завершения работ. Установка урн, расстановка скамеек, восстановление нарушенных дорожных покрытий, рассадка редких деревьев, подходящих под климатические условия города Краснодара. При планировании расположения многоэтажного объекта на выделяемом земельном участке, благоустройство территории находится в пределах проектируемого здания и за пределами.

Проектирование и разработка сетей временного подключения к существующим сетям водоснабжения, электроэнергии и канализации без нарушения и перебоев работы

Внешний фасад лаконично вписывается в окружающую застройку. Цветовая гамма здания гармонично сочетается с близлежащими объектами. Сохранены композиционные тона. Проектируемое здание выполняется из самых современных строительных материалов и методик производства. Габариты здания продиктованы расположением участка и посадкой к существующей местности. Проектирование ливневой канализации

выполнено с учетом существующей для избежания затопления придомовой территории. При создании уклона ливневки на проезжую часть автодороги на ул. Российская и ул. Победы отвод сточных вод спланирован.

Высадка деревьев будет по периметру участка. Так же проект озеленения выполнен с учетом посева трав в зоне нарушения отведенных земель после завершения строительства. Цветники и декоративные кустарники выбирались из расчета погодных условий и местного климата, рассматривались максимальные и минимальные погодные условия в летний и зимний период. В сочетании с общими архитектурными формами будущего здания были приняты все особенности расположения территории.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Схема планировки проектируемого здания типичная для домов с многоквартирными секциями.

Здание состоит из :

1. Техпомещения – подвал;
2. Помещения общественные (офисы, ресторана,) находится на 1ом этаже;
3. Квартиры – на 2ом 9ом этажи;
4. Технический этаж.

В расположении подвального этажа находятся помещения технического назначения (электроточечные, тепловые пункты, водопроводная насосная станция, вентиляционные камеры и т.д). Инженерные сети проложены в подвальных помещениях с выходом к верхним этажам. Вход в подвальные помещения организован через спуск по лестнице на первом этаже. В помещениях специального назначения эвакуационный выход выведен отдельно на лестницу.

Первый этаж возводимого здания оборудован помещениями общественного назначения.»[9] На нем запроектированы офисы, помещения уборочного инвентаря, пристроенное кафе, помещения складского хозяйства, парикмахерская и тд. Выполнено изолирование помещений общественного назначения от жилой части дома. Они оборудованы отдельными входами и выходами. При проектировании помещений первого этажа были разработаны технологические особенности, учитывались площади и назначение данных помещений. Все условия были разработаны с учетом санитарно-эпидемиологических требований.

Вход в пристроенное кафе находится со стороны ул. Российская, предусмотрен служебный (аварийный) выход для рабочего персонала. Имеются санузлы в каждом крыле здания. При доставке груза автомобилями для пищеблока выведено место у автопарковки при помощи автоматического подъемника. «При этом складирование товаров и хранение запрещено. Высота первого этажа равна 3,75 м. С учетом проживания маломобильных граждан в здании были разработаны пандусы.

Со второго этажа и выше располагаются квартиры-студии, однокомнатные, двухкомнатные и трехкомнатные квартиры.» [9] В задании на проектирование прописаны технические условия, каждая квартира имеет свою площадь, имеется ли выход на общий балкон. Так же есть планировки с индивидуальным расположением комнат и свой собственный балкон или лоджия. Лесничный лифтовой узел расположен в двух разных секциях дома, установлен лифт (грузоподъемность – 630 кг, вместимость кабины – 8 чел, скорость – 1,0 м/с, глубина кабины– 2100 мм).

Высота жилых этажей одинакова и составляет 2,85 метров. В холе первого этажа располагаются входные группы: тамбуры, просторный вестибюль.

При разработке технического решения в части передвижения «маломобильных групп были разработаны решения в соответствии с планировочными, конструктивными и техническими мерами:

1. Уклон площадок с резиновым покрытием для пешеходов не должны превышать 5 % и 1 % безопасного передвижения инвалидов на креслах–колясках;
2. На местах пересечения площадок с резиновым покрытием для пешеходов с проезжей частью высота бортового камня равна 4 см, учитывая что пандусы-съезды с тротуаров должны иметь уклон не больше 1:10;
3. Ширина площадок с резиновым покрытием для пешеходов принята не меньше 1,5 м.»[14]

1.4 Конструктивное решений

Монолитный железобетон присутствует в каждом элементе здания. Колонны в пристроенном кафе, наружные и внутренние монолитные железобетонные стены образуют перекрестную систему связанную с присоединением плиты перекрытия и действуют как она каркасная система. У здания имеются размеры в осях А/2-К/1/1-21 48,9х21,45. Под первым этажом находится подвал в осях Ас1-Кс1/1с1-21с1 48,9х14,05. с отметкой пола -4.000. Также имеются 2 технических помещения в осях Д-И/7-9 и Д-И/15-17. Высота технических помещений - 2,45. Высота первого этажа – 3,75 м. Высота типового этажа - 2,85. Высота здания 31,44 м.

Площадь здания составляет:

- площадь подземной части – 644,6 м2;
- площадь надземной части – 801,92 м2: из них площадь офисных помещений - 509,59 м2., пристроенного кафе с помещениями - 292,33 м2.

Кафе находится в осях (1-8)/(А/1-А/2). Под кафе находится тоже подвал 2 под землей с отметкой пола -4.000. При взаимной работе монолитных

железобетонных стен, плит перекрытий и фундаментной плиты образуется единая пространственная система в соединении с жесткими дисками на итог выходит устойчивость опирания и жесткость здания.

1.4.1 Фундаменты

«Фундамент жилого дома – монолитная железобетонная фундаментная плита толщиной 600 мм из бетона класса В25 W8 F100. Армирование производится арматурой класса А500С.

Под плитами предусмотрена подготовка из бетона класса В 7,5 толщиной 100мм.»[24]

1.4.2 Стены и перегородки

«Несущие стены и стволы жесткости – монолитные железобетонные толщиной 200, 180 и 160 мм из бетона класса В25. Армирование производится арматурой класса А500С.» [9]

В проекте выделены 2 вида стен, а именно:

1. Самонесущие стены – это стены выполненные из одиннадцатипустотного кирпича с утеплением из стеклянного штапельного волокна «URSA». Система опирания на плиту перекрытия поэтажная, опиранием на монолитные плиты перекрытия
2. Несущие стены – выполнены из монолитного железобетона с утеплением из плит из стеклянного штапельного волокна «URSA, снаружи облицованный силикатным одиннадцатипустотным кирпичом.

«Перегородки межквартирные - толщиной 200 мм из 2-х слоев-камня керамического. Перегородки межкомнатные (внутриквартирные), внутриофисные - из камня бетонного стенового, не менее $U=1300$ (ГОСТ

6133-99), толщиной 90 мм. Перегородки в санузлах, ванных комнатах - толщиной 90 мм из камня керамического» [9]

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Междуэтажные перекрытия и покрытие – монолитные безригельные плиты толщиной 220 мм из бетона класса В25, армированные двойной вязаной арматурой.

Арматура класса А500, А240 с шагом 200 мм.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры принят равным 30 мм, для верхней рабочей арматуры – 20 мм.»[14]

1.4.4 Окна, двери, ворота

«Окна, балконные двери квартир – металлопластиковые с однокамерными стеклопакетами. Открывание створок оконных блоков предусмотрено в соответствии с ГОСТ 23166-99; одна из створок каждого окна имеет поворотно-откидное открывание с режимом микровентиляции. Окна в теплом чердаке – неоткрывающиеся.

Входные двери в квартиры – металлические с уплотнениями в притворах, двери оборудованы замками. Ширина дверей в свету - не менее 800 мм. Внутри квартир двери деревянные по ГОСТ 6629-88.

Двери из поэтажных коридоров в лифтовые холлы – металлические (остекление – армостекло). Ширина дверей в свету - не менее 800 мм. Двери оборудованы дверными закрывателями и уплотнениями в притворах.

Двери лифтовых шахт – обычные.

Двери и люки в машинных помещениях лифтов - противопожарные EI 30.

Двери из лестничных клеток на кровлю - противопожарные EI 30.»[14]

1.4.5 Лестницы

«Лестницы – монолитные железобетонные марши и площадки. Лестницы из бетона класса В 25. Армирование А500. »[14]

1.4.6 Кровля

«Кровля здания – плоская. Вид кровли (из рулонных наплавливаемых материалов) определен согласно СП 17.13330.2017. В качестве теплоизоляции в покрытии здания использован эффективный утеплитель; под слоем утеплителя предусмотрена пароизоляция.»[14] Водосток с кровли предусмотрен организованный, внутренний.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Фасады жилого дома облицованы лицевым силикатным желтым кирпичом (с расшивкой швов) по плитному утеплителю из стеклянного штапельного волокна «URSA». Цветовое решение фасадов – в желтых и коричневых цветах. Динамику фасадам придают ряды окон, лоджии и балконы со всех сторон здания.

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет стены

Расчётные материалы представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Состав ограждающей конструкции стены

	Материал слоя	Объёмный вес,	Коэф. Теплопр.	Толщина слоя δ_i , м
--	---------------	---------------	----------------	-----------------------------

		кг/м³	λ_i , Вт/(м * С)	
1	«Раствор цемента-песчаный	1800	0,76	0,02
2	Монолитный железобетон	2500	1,92	0,2
3	Плиты из стеклянного штапельного волокна «URSA»	30	0,042	x
4	Кирпичная кладка из силикатного одинадцатипустного кирпича»[14]	1500	0,7	0,12

«Требуемое сопротивление теплопередаче градусо–сутки отопительного периода (ГСОП) определяется по формуле 1.1:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от.}) \times z_{от} \quad (1.1)$$

где t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С,

$t_{от.}$ – средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °С,

$z_{от}$ – продолжительность, отопительного периода сут/год.

Исходя из данных условий эксплуатации ограждения, получим следующее значение:

$$\text{ГСОП} = (20 - 2 \text{ °С}) \times 149 = 2682 \text{ °С сут}$$

Методом интерполяции из по табл.1б находим

$$R_{тр}^{норм} = 2,34 \frac{\text{м}^2 \times \text{°С}}{\text{Вт}}.$$

Из уравнения $R_0^{пр} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}$ находим толщину утепляющего

слоя по формуле 1.2:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_в} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \quad (1.2)$$

где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности.

$$R_0^{пр} = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_{ут}}{0,042} + \frac{0,200}{1,92} + \frac{0,020}{0,76} + \frac{0,120}{0,7} + \frac{1}{23} = 0,46 + \frac{\delta_{ут}}{0,042};$$

$$0,46 + \frac{\delta_{ут}}{0,042} \geq 2,34;$$

откуда $\delta_{\text{ут}} / 0,042 = 1,88$; $\delta_{\text{ут}} = 0,079$ м. Принимаем $\delta_{\text{ут}} = 80$ мм.

Проверим условие.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,08}{0,042} + \frac{0,200}{1,92} + \frac{0,020}{0,76} + \frac{0,120}{0,7} + \frac{1}{23} = 2,37 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 2,37 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,34 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.»[14]

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Материалы покрытия представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Состав конструкции покрытия

	Материал слоя	Объёмный вес, кг/м ³	Коэффициент Теплопроводности λ_i , Вт/(м * С)	Толщина слоя δ_i , м
1	Монолитный железобетон	2500	1,92	0,2
2	Пароизоляционный слой	600	0,17	0,0005
3	Экструдированный пенополистирол	45	0,031	х
4	Гравий керамзитовый	600	0,17	0,04
5	Раствор цементно-песчаный	1800	0,76	0,04
6	Наплавляемые материалы	600	0,17	0,008

«Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{mp} = 3,54 \text{ м}^2\text{°C/Вт},$$

$$R_{\text{пр}0} = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_{\text{ут}}}{0,031} + \frac{0,200}{1,92} + \frac{0,040}{0,17} + \frac{0,040}{0,76} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,0005}{0,17} + \frac{1}{23} = 0,60 + \frac{\delta_{\text{ут}}}{0,031};$$

$$0,60 + \frac{\delta_{\text{ут}}}{0,031} \geq 3,54;$$

откуда $\delta_{\text{ут}}/0,031 = 2,94$; $\delta_{\text{ут}} = 0,091$ м. Принимаем $\delta_{\text{ут}} = 100$ мм.

Проверим условие.

Приведенное сопротивление теплопередаче покрытия:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{0,031} + \frac{0,200}{1,92} + \frac{0,040}{0,17} + \frac{0,040}{0,76} + \frac{0,008}{0,17} + \frac{0,0005}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$= 3,83 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 3,83 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,54 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.»[14]

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение, отопление, вентиляция

«Отопление жилого дома осуществляется от наружных тепловых сетей.

В зимнее время теплоносителем является вода с параметрами 95-70°С.

Система отопления принята двухтрубная с нижней разводкой трубопроводов. В качестве нагревательных приборов приняты стальные радиаторы «Korado». На ветках системы отопления установлены балансировочные ручные клапаны и краны для спуска воды системы отопления. Воздух из системы отопления удаляется с помощью кранов СМД, установленных на приборах отопления на последнем этаже.

В здании предусмотрена вытяжная вентиляция из кухонь, санитарных узлов и ванных комнат.

Вентиляция выполняется из кухонь и санузлов жилых этажей – с естественным побуждением.

Вытяжка из указанных помещений осуществляется с помощью сборных железобетонных поэтажных вытяжных вентиляционных блоков. Конструктивно – вентблок включает в себя сборный канал и поэтажные подключающие каналы – спутники.

При отсутствии тяги в вентиляционных каналах прочистку их следует осуществлять либо гибким металлическим стержнем, либо гирей на прочном шнурке.

Система управления установками приточной и вытяжной вентиляции автостоянки и пожарной ВНС построена на базе серийно выпускаемого щита управления для насосов и вентиляторов "Грантор" производства компании "АДЛ".»[31]

1.7.2 Водоснабжение

«Источником водоснабжения проектируемого объекта является существующая централизованная система водоснабжения населенного пункта.

Проектом предусмотрено устройство внутренней системы водоснабжения здания. Остальные здания и сооружения, расположенные на территории размещения производственного объекта, не требуют устройства внутренних систем водоснабжения.»[14]

1.7.3 Водоотведение

«Проектом предусмотрено устройство следующих систем канализации:

- внутренняя хозяйственно-бытовая канализация здания станции;
- внутренняя производственная канализация здания станции (для отвода стоков из рабочих помещений);
- наружная хозяйственно-бытовая канализация;
- наружная дождевая канализация. .»[14]

1.7.4 Сети связи

«Предусмотрены следующие виды связи:

- система автоматической пожарной сигнализации и оповещения и управления эвакуацией при пожаре;
- наружное видеонаблюдение;
- система автоматического контроля концентрации токсичных газов в котельной»[14]

1.7.5 Электроснабжение

«Электроснабжение жилого дома выполняется в соответствии с действующими нормами и правилами.

Горизонтальная электропроводка в квартирах проектируется в трубах, проложенных в монолитных перекрытиях вышележащих этажей.

Вертикальный спуск к выключателям и розеткам от распределительных коробок (на стыке стена-потолок) проектируется в трубах в теле стен и перегородок.

Высота установки выключателей – 0.8м от пола. Высота установки розеток в комнатах – 0.3м от пола, в кухнях - 1.0м от пола.

Ширина охраняемой зоны составляет 300мм с учётом возможных отклонений при строительстве.

В охраняемых зонах не разрешается производить пробивку и сверление стен и перегородок, а также забивку дюбелей из-за опасности повреждения электропроводки и поражения электрическим током»[14]

Выводы по разделу:

Архитектурно-планировочные решения являются основной частью при разработке дипломного проекта. В этом разделе закладываются основные параметры расположения здания, его композиционная составляющая. Как здание будет выглядеть и какую функцию будет нести. Расположение здания определено и нанесено на строительный генеральный план с указанием всех ближайших существующих зданий и присутствием малых архитектурных форм благоустройства. К зданию примыкает парковка.

2 Расчетно-конструктивная часть

2.1 Общие положения

«Объемно-планировочное решение проектируемого здания принималось согласно СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» - здание имеет симметричную конструктивную схему и равномерное распределение жесткостей и масс. Этажность здания (10 этажей с учетом подвала) и его общая высота находятся в пределах ограничений согласно СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» п.3 табл.8.

Расчет несущих конструкций здания выполнялся по пространственной схеме на ЭВМ с использованием вычислительного комплекса «ПК Лира САПР 2018 R3» в соответствии с действующими в настоящее время строительными нормами и правилами. Вычислительный комплекс реализует метод конечных элементов и предоставляет возможность выполнять расчет

на статические, динамические сейсмические нагрузки согласно требованиям СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».» [26]

«В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

X линейное по оси X

Y линейное по оси Y

Z линейное по оси Z

UX угловое вокруг оси X

UY угловое вокруг оси Y

UZ угловое вокруг оси Z

В ВК «ПК Лира САПР 2013 R3» реализованы положения следующих разделов СНиП (с учетом изменений):

СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»;

СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции»;

СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*»» [29]

2.2 Исходные данные

«Район строительства – г. Краснодар.

При расчете конструкций учтены следующие природно-климатические условия:

- III район по весу снегового покрова согласно Таблице К.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»- вес снегового покрова на 1 кв.м горизонтальной поверхности земли 1,1 кПа;

- IV район по скоростному напору ветра согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» - нормативное значение ветрового давления 0,48 кПа;

- сейсмичность г. Краснодара согласно СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» оценивается в 8 баллов по прил. Б и карте «А» (массовое строительство);

- глубина промерзания грунта – 0,8 м.

Грунты на площадке строительства II категории.

Сейсмичность площадки строительства – 8 баллов.» [26]

Таблица 3 Нормативные и расчетные характеристики физико-механических свойств грунтов.

№№ ПЭ	Наименование инженерно-геологических элементов (ПГЭ) по ГОСТ 25100-2011					Удельный вес грунта природной влажности кН/м ³			Удельное сцепление кПа			Угол внутреннего трения, градус			Модуль деформации МПа	Коэффициент пористости	Показатель текучести		
	класс	группа	подгруппа	Тип	Вид	РАЗВЕРЖЕННОСТЬ			C _{II}	C _I	C _{III}	φ _{II}	φ _I	φ _{III}	E _c (E при Sr>0.8)	e	I _L		
						γ _{II}	γ _I	γ _{III}											
1	Природные	Связные	Минеральные		глинист.	Глина твердая	20.1	19.8	19.9	53	51	52	18	16	17	27	0.701	<0	
2					пески	Песок мелкий	19.8	19.6	19.7	0	0	0	32	30	31	26	-	-	
3		Связные	Органические		Органист.	глинист.	Суглинок мягкопластичный, с примесью органических веществ	18.5	19.6	19.4	21	26	24	15	18	16	15	0.71	0.51
4					торфы	Торф	11.7	11.4	11.5	17	15	16	22	20	20	3.7	3.367	-	
5					Минеральные	глинист.	Глина тугопластичная, слабооблитивавшая	17.8	15.5	15.6	45	42	44	14	13	13	3.9	1.68	0.70
6							Органист.	Суглинок мягкопластичный, с примесью органических веществ	19.2	18.8	19.0	22	20	21	20	18	19	4.0	0.822
7					Минеральные	пески	Песок средней крупности	20.8	20.0	20.5	0	0	0	36	34	35	39	-	-

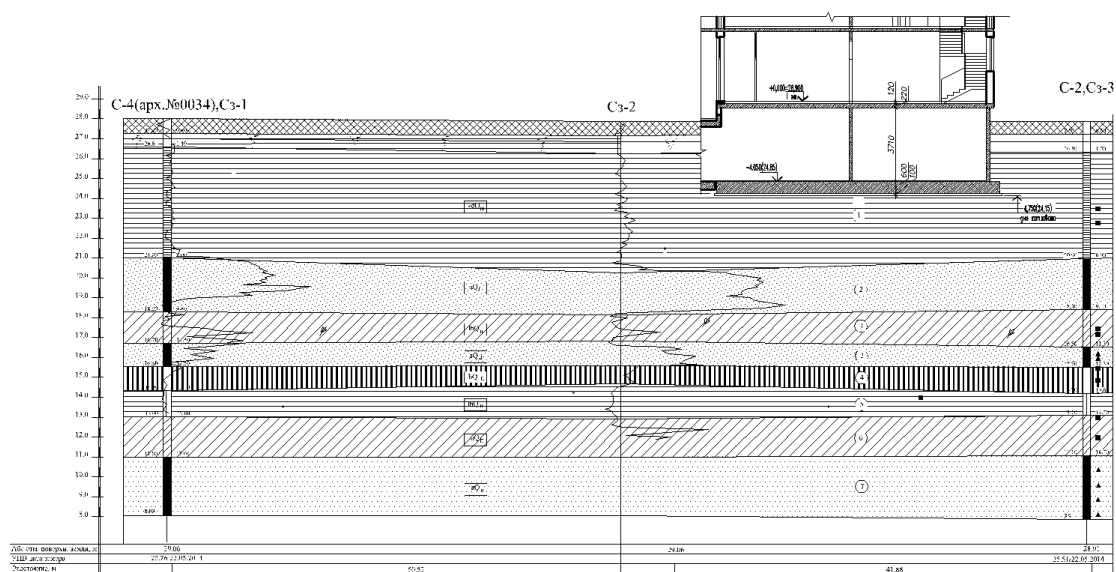


Рисунок 2.1 Инженерно-геологический разрез по линии 2-2. Масштабы:
горизонтальный 1:200, вертикальный 1:100

«Целью расчета является получение деформаций здания в целом от совместного действия вертикальных и горизонтальных нагрузок, а также получение площадей продольной и поперечной арматуры в элементах каркаса.

2.3 Описание конструктивной схемы

Фундаменты жилого дома – монолитная железобетонная фундаментная плита толщиной 600 мм из бетона класса B25 W8 F100.

Ограждающие стены подвала, диафрагмы и стволы жесткости - из монолитного железобетона класса B25 толщиной 200, 180 и 160 мм, наружные стены подвала из бетона марки W8, F100. Толщина внутренних железобетонных стен 200, 180 и 160 мм, бетон класса B25, толщина наружных стен подвала и автостоянки 200 и 250 мм.

Перекрытие подвала жилого дома - монолитная железобетонная плоская плита толщиной 220 мм, бетон класса B25, армирована двойной вязаной арматурой.

Наружные стены - самонесущие с поэтажным опиранием на монолитные плиты перекрытия.

Междуэтажные перекрытия и покрытие – монолитные безригельные плиты толщиной 220 мм из бетона класса B25, армированные двойной вязаной арматурой.» [3]

2.4 Выбор методики расчета

«Проектирование строительных конструкций выполняем в три этапа:
- расчет на статические и динамические нагрузки;

- конструктивный расчет (определение требуемого количества арматуры);
- конструирование.

Статический и конструктивный расчеты ведем методом конечных элементов при помощи программного комплекса ПК Лира САПР 2018 R3.

В качестве расчетной схемы выбран пространственный каркас, состоящий из универсальных пластинчатых элементов типа оболочка (КЭ 41, 42 и 44).» [10]

2.5 Определение нагрузок

«Нагрузки на расчетную схему группируем в следующие загрузки:

- загрузка 1 – Постоянное;
- загрузка 2 – Полезное;
- загрузка 3 – Снег;
- загрузка 4 – Ветер вдоль буквенных осей;
- загрузка 5 – Ветер вдоль числовых осей;
- загрузка 6 – Ветер вдоль буквенных осей (пульсационный);
- загрузка 7 – Ветер вдоль числовых осей (пульсационный);
- загрузка 8 – Сейсмика вдоль буквенных осей;
- загрузка 9 – Сейсмика вдоль числовых осей.» [24]

1) Постоянные нагрузки

«Включают в себя собственный вес несущих конструкций (рассчитывается автоматически), вес ненесущих стен и пола, приведенный к 1 м² перекрытия или заданный в виде линейной нагрузки.

Сбор постоянных нагрузок на 1 м² в таблице 2.1, 2.2, 2.3.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² покрытия.

Наименование нагрузки	Нормативное	Коэффициент	Расчетное

	значение, кПа	надежности по нагрузке	значение , кПа
<u>Постоянные нагрузки</u>			
1. «Защитный слой из гравия фракций 5-10 мм (ГОСТ 8268-82)»	0.18	1.3	0.23
2. Кровельный наплавляемый материал	0.1	1.3	0.13
3. Утеплитель-экструдированный пенополистирол, 100 мм	0.35	1.2	0.42
4. Плита покрытия монолитная 200 мм - учитывается автоматически			
Итого постоянная нагрузка	0.63	1.24	0.78
<u>Временные нагрузки</u>			
Снег	1.1	1.4	1,54
Полезная			
В т.ч. Кратковременная	0.5	1.3	0.65
В т.ч. длительная	0.18	1.3	0.23
Итого временная нагрузка» [9]	0.84	2.16	1.85

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на 1 м² первого этажа

<u>Постоянные нагрузки</u>				
1. «Пол из ламинированной паркетной доски (применительно к дубовой доске по ГОСТ 2695- 83) толщ. 10мм с $g = 700\text{кг/м}^3$ 0,01*700	0.07	1.1	0.08	
2. Звукоизоляция из ДСП по ГОСТ10632-77* толщ.30мм с $g = 600\text{кг/м}^3$ 0,03*600	0.18	1.3	0.23	
3. Монолитная ж/б плита - 200мм	5	1.1	5.5	
4. кирпичная кладка ($\gamma=14 \text{ кН/м}^3$, $\delta=0,12\text{м}$, $h=3.3\text{м}$) $0,12 \times 14 \times 3.5 = 5,88 \text{ кН/м}$	1.4	1.2	1.68	
Итого постоянная нагрузка	6.65		7.49	
<u>Временные нагрузки</u>				
Полезная				
В т.ч. кратковременная	1.5	1.3	1.95	
В т.ч. длительная	0.53	1.3	0.68	
Итого временная нагрузка» [9]	2.03	1.3	2.63	

Таблица 2.3 – Сбор нагрузок на 1 м² на фундаментную плиту» [24]

<u>«Постоянные нагрузки</u>			
1. Покрытие пола – бетон класса В15 100 мм	2.4	1.3	3.12
Итого постоянная нагрузка	2.4	1.3	3.12
<u>Временные нагрузки</u>			
Полезная	2.7	1.2	3.24
В т.ч. Кратковременная	2	1.2	2.4
В т.ч. длительная	0.7	1.2	0.84
Итого временная нагрузка » [9]	2.7	2.4	3.24

2) Полезные нагрузки

«Нормативные полезные нагрузки на перекрытия (вес людей, мебели, оборудования) согласно СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия (таблица 8.3) составляют:

- подвальные помещения (табл. 8.3 п.39) – 2,0 кПа ($\gamma_f = 1,2$);
- в проходе первого этажа и на эксплуатируемой кровле (табл. 8.3 п.9 б) – 4,0 кПа ($\gamma_f = 1,2$);
- в вестибюлях, фойе, коридорах, на лестницах (п.12 а) – 3,0 кПа ($\gamma_f = 1,2$);
- в офисах и служебных помещениях административного персонала, бытовых помещениях (п.2) 2,0 кПа ($\gamma_f = 1,2$);
- в квартирах жилого дома (п.1) 1,5 кПа ($\gamma_f = 1,3$);
- на неэксплуатируемую кровлю 0,5 кПа ($\gamma_f = 1,3$).» [26]

«3) Снеговая нагрузка

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определяем по формуле (2.1)

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g \quad (2.1)$$

где: $S_g = 1,1$ кПа – расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, для III снегового района по Таблице К.1 СП 20.13330.2016;

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра $c_e = 1,0$;

c_t – термический коэффициент, $c_t = 1,0$;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый для плоской кровли $\mu = 1,0$.

$$S_0 = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,4 \cdot 1,1 = 1,54 \text{ кПа.}$$

Коэффициент надежности $\gamma_f = 1,4$ » [34]

«4) Ветровая нагрузка.

Принимаем тип местности «В» - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м.

Нормативную ветровую нагрузку в соответствии с СП 20.13330.2016 принимаем как совокупность:

а) нормального давления w_e , приложенного к внешней поверхности сооружения;

б) сил трения w_f , направленных по касательной к внешней поверхности.

Расчетную ветровую нагрузку w определяем, как сумму средней w_m и пульсационной w_p составляющих:

$$w = w_m + w_p. \quad (2.2)$$

Расчетное значение средней составляющей ветровой нагрузки w_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли определяем по формуле

$$w_m = w_0 k_{(z_e)} c, \quad (2.3)$$

где: w_0 - расчетное значение ветрового давления $w_0 = 0,30$ кПа;

$k(z_e)$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e ;

c - аэродинамический коэффициент.» [35]

«Определяем параметр z_e . Высота здания $h = 31,75$ м, ширина $d = 21,45$ м. $h < 2d$, следовательно:

$$\text{для } z \geq h - d \rightarrow z_e = h ;$$

$$\text{для } 0 < z \leq h - d \rightarrow z_e = d .$$

Таким образом, для $0 < z < 15,8$ м – $z_e = d = 21,45$ м; $k(z_e) = 0,89$

для $z \geq 15,8$ м $z_e = d = 31,75$ м; $k(z_e) = 0,99$

$$w_{m1} = 0,30 \cdot 1,0 \cdot 0,89 = 0,27 \text{ кПа}$$

$$w_{m2} = 0,30 \cdot 1,0 \cdot 0,99 = 0,30 \text{ кПа} \quad (2.4)$$

Нагрузку от ветра собираем на узлы плиты перекрытия, на которые опирается наружная стена

$$W_{m1} = w_{m1} h_{\text{эт}} \cdot 0,5 = 0,27 \cdot 3,0 \cdot 0,5 = 0,405 \text{ кН/м.}$$

$$W_{m2} = w_{m2} h_{\text{эт}} \cdot 0,5 = 0,30 \cdot 3,0 \cdot 0,5 = 0,45 \text{ кН/м.} \quad (2.5)$$

Загружения пульсационной составляющей ветровой нагрузки производим в программе Лира, используя тип динамического нагружения «Пульсация» .» [35]

«5) Сейсмическая нагрузка

Расчет ведем согласно СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

Сейсмичность района 7-8-9 баллов по картам А-В-С ОСР-97, принимаем 8 баллов. Расчетная сейсмичность площадки 8 баллов.

Грунты площадки строительства в пределах десятиметрового слоя относятся ко III категории по сейсмическим свойствам, расчетная сейсмичность 8 баллов.

$$K_0 = 2,0;$$

$$K_1 = 1,00;$$

$$K_{\psi} = 1,00;$$

Учитываем следующие направления сейсмического воздействия:

- вдоль буквенных осей (загружение 8);

- вдоль числовых осей (загружение 9).» [25]

2.6 Статическая и динамическая расчетные модели здания

«Расчетная статическая и динамическая модель здания разработаны в соответствии с конструктивными особенностями проектируемого здания.

При расчете остов здания смоделирован как каркасная система в монолитном исполнении с жесткими узлами сопряжения стен и перекрытия.

Перекрытия (монолитные железобетонные плиты) и монолитные стены (диафрагмы) моделировались конечными элементами типа изгибно-плосконапряженный конечный элемент (элемент плоской оболочки). Наружные стены (заполнение из блоков) в расчете учитывались в виде линейно распределенной нагрузки на перекрытие

Расчетная динамическая модель здания принята в виде пространственной многомассовой дискретной системы с сосредоточенными в узлах массами. Масса накоплена из статических нагрузок (нескольких). Определение значения масс выполнено программно путем заполнения таблицы «Формирование динамических нагрузок из статических» (рисунок 2.2).» [26]

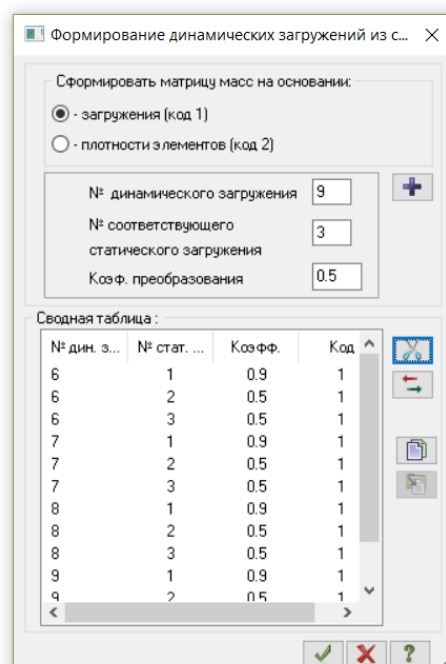


Рисунок 2.2 – Формирование динамических нагрузок из статических

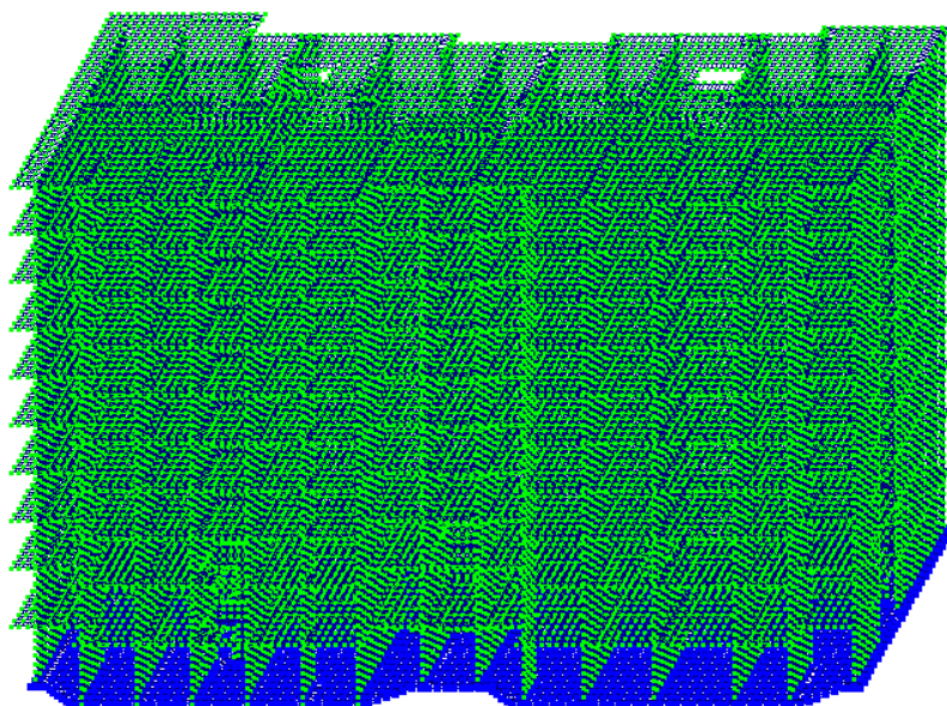


Рисунок 2.3 – Пространственная модель здания

«Расположение и крепление несущих конструкций произведено с учетом конкретных жесткостных характеристик здания и не влияет на жесткость здания.

Расчетная программа – «ПК Лира САПР 2018 R3». Этот комплекс предназначен для численного исследования на ЭВМ прочности и устойчивости широкого класса конструкций: пространственные стержневые системы, произвольные пластинчатые и оболочечные системы, мембраны, массивные тела, комбинированные системы – рамно-связевые конструкции высотных зданий, плиты на упругом основании и т.д. Расчет выполняется на статические и динамические нагрузки.

Несущая конструкция здания по характеру восприятия горизонтальных нагрузок согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» табл. 8 - стены из монолитного железобетона. Однако, при жестких узлах соединения плит перекрытия со стенами (что делает здание более сейсмостойким по сравнению с сопоставимыми сборными аналогами), некоторая часть горизонтальной нагрузки воспринимается и рамной «составляющей». Степень участия в восприятии горизонтальной нагрузки рамных элементов определяется соотношением жесткостей всех несущих элементов.» [34]

2.7 Создание расчетной схемы

«Геометрия расчетной схемы составлена с использованием программы «ПК Лира САПР 2018 R3». Для создания расчетной схемы были выполнены следующие действия:

- импортирование поэтажных планов .dxf, созданных в программном комплексе «AutoCAD 2021» в программный комплекс «Лира САПР 2018 R3»;
- создание 3-х мерной модели здания и триангуляция на конечные элементы типа пластин; передача в ПК Лира САПР 2018 R3;
- уточнение и назначение жесткостей конструктивным элементам здания в соответствии с СП 63.13330.2012;

- наложение связей на узлы фундаментной плиты в направлениях X и Y;
- задание коэффициентов упругого основания постели C1 и C2;
- добавление нагрузок и загрузений согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:
- формирование таблицы РСУ согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» и СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».» [33]

2.8 Грунтовые условия площадки и выбор параметров основания

«Согласно отчету об инженерно-геологических изысканиях по объекту, основанием фундаментов будет служить глина твердая со следующими характеристиками:

$$\gamma = 19.9 \text{ кН/м}^3; C_{II} = 52.0 \text{ кПа}; \varphi = 17^\circ E_c = 27 \text{ МПа.}$$

Подземные воды в период изысканий зафиксированы на глубине 1,0 м от дневной поверхности земли.

Грунтовые условия площадки строительства приняты по данным технического отчета об инженерно-геологических изысканиях.

При существующих инженерно-геологических условиях для проектируемого здания возможно применение плитного фундамента.

В расчетной схеме грунтовое основание моделируется заданием коэффициента упругого равномерного сжатия C_z .

Принимаем C_z по отчету о инженерно-геологических изысканиях: $C_{1z}=1800 \text{ Т/м}^3$, $C_{2z}=1450 \text{ Т/м}$.

Задаем двум узлам фундаментной плиты связи по X и Y. А коэффициентами C_{1z} , C_{2z} моделируем связи по z.» [35]

2.9 Выполнение расчета

«Расчет выполняем в линейной постановке задачи для пространственного каркаса в целом. Таблица расчетных сочетаний усилий приведена на рисунке 2.4. Ниже приведена распечатка протокола расчета.» [24]

№	Имя загрузки	Вид	Параметры РСУ	Коэффициенты РСУ
1	Собственный...	Постоянное ...	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Полезная	Кратковремен...	2 0 0 0 0 0 1.20 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
3	Снег	Кратковремен...	2 0 0 0 0 0 1.40 0.50	1.00 1.00 0.50 0.80
4	Ветер по X	Неактивное	9 0 0 1 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
5	Ветер по Y	Неактивное	9 0 0 1 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
6	Полная п...	Мгновенная	7 0 0 2 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.90 0.00

Рисунок 2.4 – Формирование таблицы РСУ

2.10 Подбор арматуры в фундаментной плите на отм. -4.000

«Бетон класса В25, рабочая арматура класса А500с, конструктивная арматура класса А240, толщина защитного слоя 40 мм.

Характеристики бетона и арматуры:

БЕТОН

Класс бетона: В25

Начальный модуль упругости, МПа:

$$E_b = 27500.00$$

Расчетное сопротивление осевому сжатию, МПа:

$$R_b = 11.5$$

Расчетное сопротивление осевому растяжению, МПа:

$$R_{bt} = 0.90$$

Нормативное сопротивление осевому сжатию, МПа:

$$R_{bn} = 15.00$$

Нормативное сопротивление осевому растяжению, МПа:

$$R_{btn} = 1.35$$

АРМАТУРА

Класс арматуры: A500с

Модуль упругости, МПа:

$E_s = 200000.0$

Расчетное сопротивление растяжению продольной арматуры, МПа: $R_s = 435.0$

Расчетное сопротивление сжатию, МПа:

$R_{sc} = 435.0$

Нормативное сопротивление растяжению, МПа:

$R_{s,ser} = 500.0$

Класс арматуры: A240

Модуль упругости, МПа:

$E_s = 200000.0$

Расчетное сопротивление растяжению продольной арматуры, МПа: $R_s = 210.0$

Расчетное сопротивление растяжению поперечной арматуры, МПа: $R_{sw} = 170.0$

Расчетное сопротивление сжатию, МПа:

$R_{sc} = 210.0$

Нормативное сопротивление растяжению, МПа:

$R_{s,ser} = 240.0$

Требуемая площадь рабочей арматуры в элементах графически отображена на рисунках.» [34]

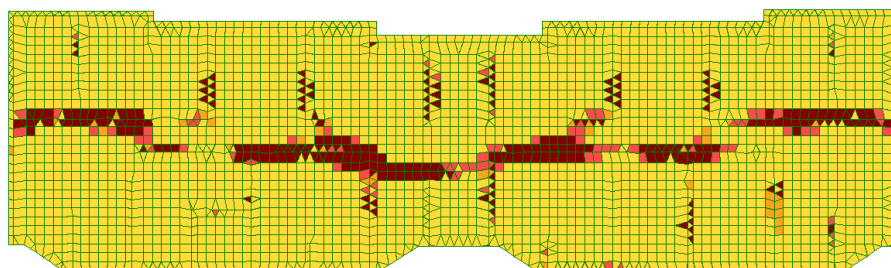
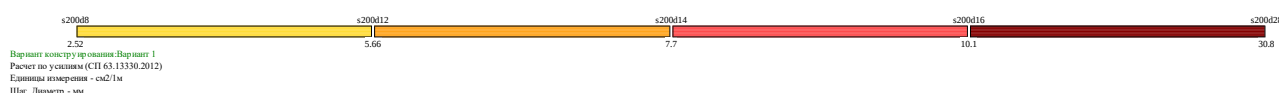


Рисунок 2.5 – Фундаментная плита на отм. -4.000.

Нижнее армирование вдоль оси X

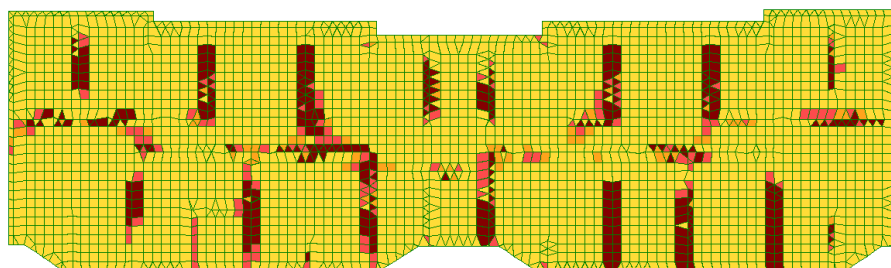
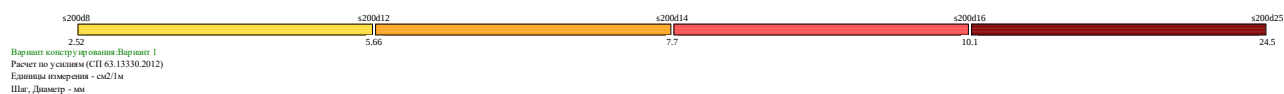


Рисунок 2.6 – Фундаментная плита на отм. -4.000.

Нижнее армирование вдоль оси Y

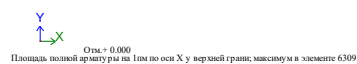
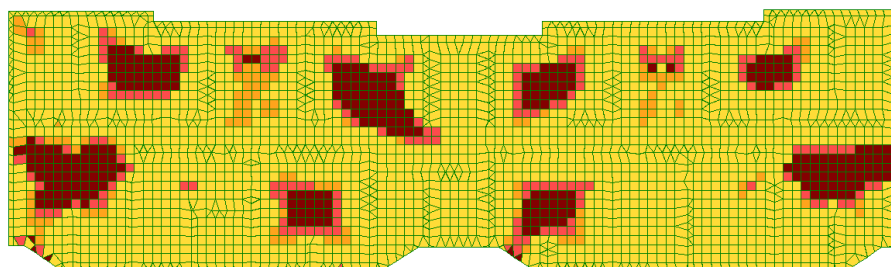
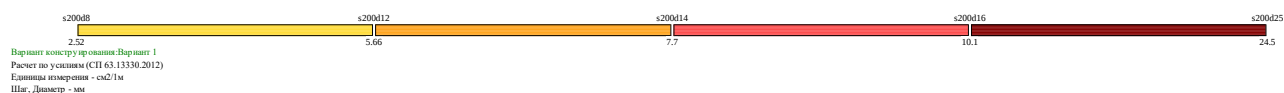


Рисунок 2.7 – Фундаментная плита на отм. -4.000.

Верхнее армирование вдоль оси X

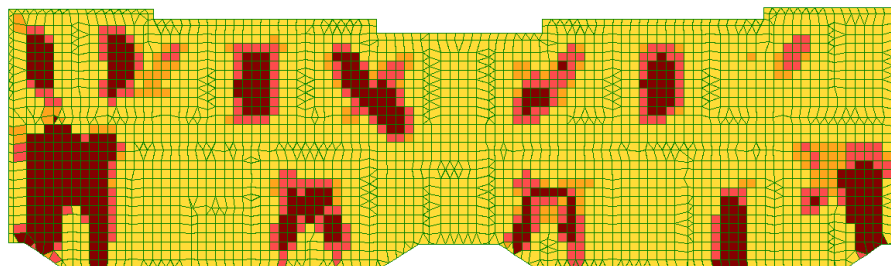
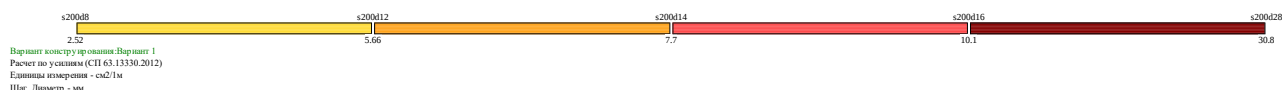


Рисунок 2.8 – Фундаментная плита на отм. -4.000.
Верхнее армирование вдоль оси Y

2.11 Конструирование фундаментной плиты

«В результате конструктивного расчета определились сечение фундаментной плиты и армирование при заданной прочности материала. По итогам расчетов принято:

- толщина фундаментной плиты – 600 мм;
- бетон В7,5, бетон В25;
- армирование - двойная сетка из арматуры А500с с шагом 200 мм, с усилением армирования в местах опирания вертикальных несущих конструкций и в местах, определенных расчетом.

Нижнее армирование для фундаментной плиты:

- вдоль оси X устанавливаем арматуру диаметром 16 мм с шагом 200мм и дополнительную арматуру, требуемую по площади на 1п.м. с шагом 200 мм в зависимости от зоны армирования, между основными стержнями;

Верхнее армирование для фундаментной плиты:

- вдоль оси X устанавливаем арматуру диаметром 16 мм с шагом 200мм и дополнительную арматуру, требуемую по площади на 1п.м. с шагом 200 мм в зависимости от зоны армирования, между основными стержнями;

Проектное положение верхней арматуры обеспечивается применением фиксаторов из арматурной стали А240.» [34]

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Район строительства – г. Краснодар.

Размеры в плане – 14,05×48,90 м.

Высота здания по парапету – 27,25 м.

Конструктивная система проектируемого здания - бескаркасная.

Кровля – плоская, водосток – внутренний, организованный.

В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:»

[32]

а) установка опалубки перекрытия;

б) армирование перекрытия;

в) бетонирование перекрытия.

3.2 Организация и технология выполнения строительного процесса

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«До начала бетонирования должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия согласно СП 48.13330.2019, а также работы по подготовке бетона, арматуры, поверхностей ранее уложенного бетона.

До начала устройства железобетонной монолитной плиты перекрытия должны быть выполнены следующие работы:

- рабочие ознакомлены с технологией и организацией работ и обучены безопасным методам труда;
- доставлены материалы, конструкции, инвентарь, приспособления, комплект опалубки;
- вынесены отметки верха плиты перекрытия и риски, обозначающие положение осей здания.

На строительную площадку элементы инвентарной опалубки доставляются бортовыми автомобилями в пакетах по ГОСТ 23328-95, элементы крепления в ящиках по ГОСТ 10198-91 в соответствии с Правилами перевозок грузов.

Разгрузка и складирование осуществляется башенным краном.

Не допускается хранение опалубки без навеса ГОСТ 15150-69. Опалубка складировается в комплекте на захватку в горизонтальном или вертикальном положении.

Согласно чертежам железобетонные перекрытия армируются стержнями из арматурной стали и каркасами. Бетонирование выполняется переносными бункерами, подаваемыми башенными кранами, а также при помощи автобетононасоса с телескопической стрелой, устанавливаемого на строительной площадке по месту.

Подача арматурной стали и бетонной смеси в бункере к месту укладки производится башенным краном КБ-403.

Строповку пространственных арматурных каркасов при разгрузке и монтаже и бункера с бетоном производят четырехветвевым стропом. Угол наклона ветвей стропы к вертикали допускается не более 45°.» [15]

3.2.2 Определение объемов работ

В таблице 3.1 составлена сводная спецификация видов и объемов работ.

Таблица 3.1 – Виды и объемы работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ
1	2	3	4
1	«Установка опалубки перекрытий» [5]	1 м ²	683
2	«Установка отдельных арматурных стержней до 12 мм и арматурных сеток, горизонтально» [5]	1 т	0,232
3	«Подача бетонной смеси через бетононасос» [5]	100 м ³	1,37
4	«Укладка бетонной смеси в конструкции» [5]	1 м ³	137
5	«Уход за бетоном» [5]	100 м ²	6,83
6	«Разборка опалубки перекрытий» [5]	1 м ²	683

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

«Основными требуемыми параметрами, по которым подбирается монтажный кран, являются:

- а) минимально допустимая длина стрелы $l_{\min}$;
- б) требуемый расчётный вылет крюка $l_{\text{кр}}^{\text{тр}}$;
- в) требуемая высота подъёма $H_{\text{к}}^{\text{тр}}$;
- г) требуемая грузоподъемность $Q_{\text{тр}}$.

1) Требуемая длина стрелы: $L_{\min}=20$ м;

2) Требуемая высота подъема крюка:

$$H = h_0 + h_3 + h_3 + h_c; \quad (3.1)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до верха конструкции;

h_3 – требуемое по условию превышение (запас) нижних граней элемента над опорными плоскостями;

h_3 – высота поднимаемого краном элемента (связка арматурных стержней);

h_c – высота грузозахватного приспособления (строп 4СК2-2,0/2000, ГОСТ 25573-82).

$$H = 27,62 + 0,5 + 0,5 + 2,0 = 30,62 \text{ м}$$

3) Требуемая грузоподъемность составит:

$$Q^{тр} = P_{э} + P_{гп} + P_{м}; \quad (3.2)$$

где $P_{э}$ – масса монтируемого элемента;

$P_{гп}$ – масса грузозахватного приспособления;

$P_{м}$ – масса монтажного оборудования.

$$Q^{тр} = 1,5 + 0,026 = 1,526 \text{ т}$$

По полученным данным для ведения работ выбираем КБ-403, длина стрелы 20 м.

Проверка возможности использования крана на монтаже ферм покрытия:

$$H = h_0 + h_з + h_э + h_c = 31,83 + 0,5 + 1,05 + 4,0 = 37,38 \text{ м}$$

$$Q^{тр} = P_{э} + P_{гп} + P_{м} = 0,175 + 0,2 = 0,375 \text{ т}$$

Для возведения жилого дома примем кран башенный КБ-403 с длиной стрелы 20 м, максимальной грузоподъемностью 8 т, грузоподъемностью на наибольшем вылете 6,8 т, высотой подъема крюка 38 м. База крана 6х6 м, задний габарит 3,8 м. Башенный кран устанавливается стационарно по месту» [21] (стоянка Ст-1, Ст-2) с установкой рельсов, увеличивающих его радиус движения.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Для возведения монолитных конструкций принят следующий технологический цикл: бетонный завод – автобетоновоз (миксер) – автобетононасос – вибратор глубинный.

В данном дипломном проекте выбран метод "наращивания". Этот метод состоит в последовательном наращивании элементов здания по

вертикали снизу-вверх.

При выборе метода устройства конструкций здания следует руководствоваться следующими принципами:

- возможность комплексной механизации строительства.
- поточность выполнения процессов.
- наиболее раннее открытие фронта для послемотажных работ.
- возможно меньшую трудоёмкость и стоимость работ.» [29]

«1. Сборка опалубки

- установить рамные стойки с крестовыми головками и стойки с треногами с шагом 1,0м, начиная от середины секции к краям нижележащего этажа;

- с лестниц стремянок уложить на оснастку балочного типа (размером 40х180х6000) -по 2шт. в головки стоек, закрепив их брусками в крестовых головках;

- на брусья уложить листы щитовой опалубки (ламинированной);

- стыки и углы в опалубке заклеивают клейкой лентой;

- после приема бетона на плиту перекрытия установку вертикальной и горизонтальной арматуры и стен следующего этажа производить без разбора нижележащей опалубки плиты перекрытия. При этом запрещается использовать плиту перекрытия под складирование армокаркасов, опалубки и др. объемных строительных материалов, а монтаж армокаркасов и стен вести «адресно» в соответствии с проектным местом установки по проекту;

- заливку бетона на следующее перекрытие производить не менее чем через 10 дней (при среднесуточной температуре выше 15°C) от момента приема бетона на нижележащей плите перекрытия;

- разборка опалубки плиты перекрытия нижележащего этажа допускается при наборе прочности этим бетоном не менее 70% от проектной (21 день или по заключению лаборатории).

- в обратном порядке установке элементов конструкции опалубки

демонтируют ее;

- монтажным ломиком путем подъема угловых элементов отрываю от бетона щиты опалубки;
- устанавливают демонтированные щиты на площадку очистки и смазки;
- очищают и смазывают щиты и листы опалубки;
- приводят опалубку в рабочее положение для повторной установки» [10].

2. Армирование

«Армирование производить согласно СП 70.13330.2012.

Армирование осуществляется из отдельных стержней, соединённых между собой вязальной оцинкованной проволокой диаметром 1,2мм.

Подача и установка арматурных стержней осуществляется башенным краном КБ 403.

Места для захвата арматурных стержней при подъеме и монтаже, их опирания при транспортировании и складировании должны быть помечены в соответствии с рабочими чертежами изделий.

Требования, обязательные для выполнения при установке арматурных стержней:

- необходимо проверить соответствие марки стержней проекту, а также проверить качество внешнего вида стержня;
- важно установить арматуру в правильной последовательности для обеспечения жесткости конструкции;
- необходима правильная установка дистанционных рамок. Запрещается применение дистанционных рамок из обрезков арматуры, деревянных брусков.» [17]

3. Производство бетонных работ

«Перед началом бетонных работ важно убедиться в правильности установки опалубки и арматуры, а также провести их визуальный осмотр.

Укладка монолитного бетона выполняется горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону и тщательным уплотнением вибратором каждого укладываемого слоя.

Для бетонирования плиты применяется бетон класса В25, F500, W8.

Бетонная смесь в бадье подается башенным краном к месту укладки и порциями разгружается в опалубку. Высота свободного сбрасывания бетона не должна превышать 0,3 м.

Особенно тщательно следует уплотнять бетонную смесь в углах опалубки и у щитов.

Укладка каждого слоя бетонной смеси выполняется до начала схватывания бетона предыдущего слоя.

Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки и поверхность бетона должна быть выровнена и заглажена кельмой.

4. Выдерживание бетона и уход за ним.

Во время заливки бетона должен осуществляться контроль за внешним видом опалубки. Для этого назначается дежурный рабочий, который исправляет или укрепляет деформированное место.

Все исправления, связанные с нарушением структуры уложенной в опалубку бетонной смеси, допускаются не позднее 1 часа после укладки смеси.

Снятие опалубки с конструкций производится после достижения бетоном достаточной прочности для этого (70% от проектной, в отдельных случаях устанавливается на стадии рабочего проектирования). Время и порядок распалубливания выполненных монолитных конструкций определяется в проекте производства работ (в зависимости от марки применяемого цемента, температуры окружающего воздуха). Обязательно, в целях контроля качества выполнения работ по бетонированию

конструкций, привлечение строительной лаборатории.» [18]

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Производство и приемку работ по устройству монолитного железобетонного перекрытия следует осуществлять согласно СП 435.1325800.2018.

Все материалы проверяются при входном контроле на соответствие требованиям ГОСТ, ТУ, рабочим чертежам проекта.

При выполнении визуального контроля изделий контролировать:

- форму и геометрические размеры по проекту;
- качество поверхностей изделия, конструкции;
- возможные деформации, повреждений;
- документы, удостоверяющие качество материалов;
- акты на окраску, выполненную при изготовлении;

При выполнении измерительного контроля изделий контролировать:

- линейные размеры и форму изделий, которые должны обеспечивать собираемость конструкций с учетом заданных размеров, а также свободное прилегание деталей или совмещение их кромок для выполнения предусмотренных проектом сварных соединений;

Предприятие-изготовитель должно сопровождать комплект опалубки паспортом, который содержит: наименование и адрес предприятия-изготовителя, номер комплекта, обозначение ТУ, наименование, количество и массу элементов, дату выдачи паспорта.

Бетонная смесь, поступающая на строительную площадку, должна соответствовать требованиям ГОСТ 7473-94, проекту и заказу (по прочности, подвижности, размерам крупного заполнителя). Лаборатория проверяет качественный состав и подвижность бетонной смеси.

Проверка подвижности или жесткости бетонной смеси должна проводиться у места укладки не реже двух раз в смену. Запрещается добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для увеличения ее подвижности.

Приемку всех видов работ оформляют соответствующими актами с участием представителя строительного контроля.» [10]

3.4 Потребность в материально технических ресурсах

Материально-технические ресурсы приведены в Таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Материально-технические ресурсы

	Наименование	Марка, техническая характеристика	Количество	Примечание
1	Рулетка стальная	РС-20	1	
2	Метр стальной		2	
3	Уровень строительный	УС-6	1	
4	Укороченные подмости	Кма-406	2	
5	Четырехветевой строп	L=2 м	1	
6	Теодолит	Т-30	1	
7	Лопата растворная	ЛР	2	
8	Лопата подборочная	ЛП-2	2	
9	Лом монтажный	ЛМ-24	2	
10	Молоток плотничный	МПЛ	2	
11	Ножовка поперечная по дереву		2	
12	Топор строительный	А-2	2	
13	Кельма для бетонных работ	КБ	2	
14	Щетка стальная прямоугольная	щеп	1	
15	Ножницы для резки арматуры		1	
Средства защиты				
1	Ограждение инвентарное		50 м	
2	Временное ограждение лестничных маршей и		2 к-та	
3	Пояс предохранительный		6	
4	Каска строительная		15	
5	Костюм брезентовый		1	

6	Перчатки диэлектрические		2 пары	
7	Сапоги резиновые		4 пары	
8	Рукавицы рабочие х/б (верхонки)		4 пары	
9	Костюмы х/б		14	

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

К работе допускаются рабочие, прошедшие специальный инструктаж по технике безопасности и обученные правилам безопасного ведения опалубочных работ. Все рабочие, занятые на монтаже и демонтаже опалубки, должны быть ознакомлены с Технологической картой.

«К работам по устройству железобетонного монолитного каркаса приступить только после получения наряда-допуска.

Рабочие, занятые на производстве работ, должны иметь:

- средства индивидуальной защиты (ГОСТ 12.4.011-89);
- средства защиты головы
- каска строительная (ГОСТ 12.4.087-84);
- спецодежду и спецобувь (ГОСТ 27653-88, ГОСТ 12.4.060-78*);
- средства для защиты рук - рукавицы, перчатки (ГОСТ 12.4.010-75*);
- щитки защитные для электросварщиков (ГОСТ 12.4.035-78*);» [19]

Необходимо на рабочем месте иметь аптечку с медикаментами и перевязочными материалами.

«Бетонщики, работающие с вибраторами, обязаны проходить медицинское освидетельствование через каждые 6 месяцев. Женщины к работе с вибраторами не допускаются.

До начала работ корпус электровибратора должен быть заземлен.

При продолжительной работе вибратор необходимо через каждые 30

минут выключать на 5 минут для охлаждения.

При работе ближе 2м от перепада высот 1,3м и более каждый рабочий обязан пристегнуть фал предохранительного пояса за надежно установленные конструкции здания или выпуски армокаркасов диаметром не менее 22мм.

Каждый работник обязан обратить внимание на целостность электроинструмента, отсутствие дефектов на корпусе электроинструмента и электрокабельного оборудования в целях предотвращения от поражения электрическим током.

В летнее время (t более 25°C) работы без головных уборов (каска) и с открытым торсом запрещены.

Работы на высоте вести только с применением предохранительных поясов.» [15]

3.5.2 Пожарная безопасность

По условиям производства работ на данной строительной площадке могут возникнуть опасности при:

«- установке и эксплуатации строительных машин и механизмов в условиях одновременной работы нескольких грузоподъёмных машин;
- движении людей и автотранспорта;
- устройстве ограждений опасных мест;
- выполнении электрозащитных устройств для оборудования и механизмов, работающих на электрической энергии (включая электросварку).» [8]

Категорически запрещено находится в области работы башенного крана, бульдозера, экскаватора и других механизмов и машин.

На случай пожара задействовать противопожарную емкость, в зимнее время она должна быть утеплена. «Кроме того, в районе расположения

бытовых помещений необходимо установить пожарный щит типа ЩП-А. Комплектация пожарного щита должна соответствовать требованиям табл. 4 ППБ 01-03. Перед въездом на стройплощадку должна быть» [20] размещена схема объекта с указанием мест нахождения средств пожаротушения.

«Во всех санитарно-бытовых и складских помещениях должны находиться первичные средства пожаротушения (порошковые огнетушители вместимостью 5 л. на помещение площадью до 200 м²;). Кроме того, они должны быть оборудованы автоматической пожарной сигнализацией. Помещения должны располагаться не ближе 15 м. от строящегося объекта. Там же должна быть организована круглосуточная охрана для предупреждения последствий случая возможного возгорания» [20]

План пожарной защиты у въезда должен содержать информацию о временных и возводимых зданиях, въездах на строительную площадку, местах нахождения источников воды, средств пожаротушения и связи.

3.5.3 Экологическая безопасность

Все отходы, без исключения, бытовой канализации от строительного городка должны быть ликвидированы и пройти обработку. Весь бытовой мусор складировается в специальном отведенном месте и хранится в контейнерных баках до завершения строительно-монтажных работ.

Полученные отходы будут утилизированны способом вывоза на свалку или со сдачей мучора на полигон ТБО, утвержденный проектом в разделе ООС.

С целью минимизации воздействия отходов на окружающую среду предусматриваются следующие мероприятия:

- назначение лиц, ответственных за производственный контроль в области обращения с отходами;
- разработка соответствующих должностных инструкций;

- проведение регулярного инструктажа рабочего персонала по соблюдению требований законодательства РФ в области обращения с отходами производства и потребления, технике безопасности при обращении с опасными отходами;

- организация учета образующихся отходов и своевременная передача их на утилизацию предприятиям, имеющим соответствующие лицензии, а также обеспечение своевременных платежей за размещение отходов;

- работники подрядной организации, которые допущены к обращению с отходами IV класса опасности, обязаны иметь профессиональную подготовку, подтвержденную свидетельствами (сертификатами) на право работы с отходами I-V класса опасности;

- не допущение смешивания опасных отходов с твердыми бытовыми отходами и вторичными материальными ресурсами при их вывозе на полигоны для размещения ТКО или передаче на утилизацию;

- проведение эколого-аналитического контроля состояния почв в местах временного хранения отходов силами аккредитованной лаборатории.

В период проведения строительно-монтажных работ строительная техника и оборудование являются временными источниками шума. Строительство осуществляется в короткие сроки с использованием современной техники.

Следовательно, отрицательного воздействия на рабочий персонал и на территорию жилой застройки оказано не будет. Ввиду отсутствия воздействия какие-либо специальные мероприятия и сооружения для защиты от шума не предусматриваются.

Для уменьшения негативного воздействия намечаемого строительства на гидросферу на период производства работ предусмотрен также ряд организационных мероприятий:

- организация контроля выполнения общих природоохранных мероприятий, предусмотренных настоящим проектом, с момента начала и до окончания строительно-монтажных работ;
- для накопления отходов, образующихся на стройплощадке, предусмотрены специальные переносные металлические контейнеры;
- регулярный вывоз строительного мусора и производственных отходов специализированные лицензированные организации.

Во время проведения строительно-монтажных работ автотранспорт участвующий в строительстве проходит проверку на наличие загрязнений. Проверка проводится на специализированном месте – автоматизированная мойка колес.

Оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, должно иметь укрытие и надёжную герметизацию с целью предотвратить попадание вредных веществ в атмосферу. Машины, при работе которых происходит выделение вредных веществ, должны быть оборудованы средствами пылеулавливания или пылеподавления.

3.6 Технико–экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	ЕНиР	Норма времени . чел-час / маш-час	Объем работ	Трудоемкость чел-час / маш-час	Звено: профессия, разряд, число рабочих
					на этаж	на этаж	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	«Установка опалубки перекрытий» [36]	1 м2 поверхности опалубки	§Е4-1-34	0.22	683	45,76	Плотник: 4 разр.-3 чел. 2разр.-3 чел
2	«Установка отдельных арматурных стержней до 12 мм и арматурных сеток»	т	§Е4-1-46	14.00	0,232	10.78	Арматурщик: 4 разр.-2 чел. 2 разр.-4 чел

	[36]						
3	«Подача бетонной смеси через бетононасос» [36]	100 м3	§Е4-1-48	0.11	1,37	0,04	Бетонщик: 2 разр.-1 чел
4	«Укладка бетонной смеси в конструкции» [36]	м3	§Е4-1-49	0.57	137	18,98	Бетонщик: 4 разр - 1 чел. 2 разр. - 1 чел
5	«Уход за бетоном» [36]	100 м2	§Е4-1-54	0.14	6,83	0,29	Бетонщик: 2 разр.- 1 чел
6	«Разборка опалубки перекрытий» [36]	1 м2 поверхности опалубки	§Е4-1-34	0.10	683	20,8	Плотник: 4 разр.-2 чел. 3разр.-1 чел
					Итого	96,65	

Таблица 3.3 – Калькуляция трудовых затрат на устройство монолитного перекрытия типового этажа

3.6.2 График производства работ

«Бетонирование перекрытия:

Общие затраты труда рабочих определим по формуле 3.2:

$$T = V \times q, \quad (3.3)$$

«где V – объем работ, м³

q – удельные трудозатраты к единице объема, чел.-час/100м²».

$$T = 141 \times 1,08 = 152,58 \text{ чел.-ч}$$

Продолжительность выполнения работ по формуле 3.4:

$$N = 152,58/8/10 = 2 \text{ дня.} \quad (3.4)$$

где 8 – продолжительность смены;

10 – количество рабочих, чел.» [15]

3.6.3 Техничко–экономические показатели

Таблица 3.4 – Техничко–экономические показатели (ТЭП)

Показатель	Ед. изм. и формулы подсчета	Кол–во
Фактическая продолжительность работ	$T_{пл}$	7
Общая трудоемкость СМР	$T_{чел.-ч.}$	796,19

Среднее количество рабочих	$P_{\text{ср.чел.}}$	7
Выработка	$\text{м}^2/\text{чел.-дн.}$	5,25

Выводы по разделу:

Раздел технологии строительства направлен на подбор основных монтажных приспособлений, машин и механизмов при возведении каркасного здания. Подбор методов и технологии для устройства монолитного железобетонного перекрытия. Организация рабочего процесса для принтия оптимальных решений по сокращению срока строительства при монтаже конструкции. Требования регламентируемые нормами должны соблюдаться. Определены объемы, рассчитаны технико-экономические показатели

Улучшение условия производственного процесса при возведении здания позволило сократить сроки этапа завершения монолитного каркаса.

4 Организация строительства

4.1. Определение объемов строительно-монтажных работ.

«Ведомость для определения объемов работ рассчитывается согласно выполняемых работ по чертежам. Единицы измерения объемов работ следует брать, исходя из ГЭСН, для определения в последующем трудоемкости работ. (см. Таблица В. 1)» [11]

4.2 Определение потребности в материалах, изделиях и конструкциях.

«Потребность в материалах, изделиях и конструкциях рассчитывается, исходя из рабочих чертежей, подсчитанных объемов работ и норм расхода материалов по справочным данным. (см.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.

«Требуемая высота подъема крюка рассчитывается по формуле

$$H_n = h_0 + h_3 + h_э + h_{стр.} \quad (4.1)$$

где:

h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента;

$h_{стр.}$ – высота строповки.

$$H_{кр} = 30,62 + 1,0 + 2,3 + 2,0 = 35,92 \text{ м.} \quad [18]$$

Таблица 4. 1 - Ведомость грузозахватных приспособлений:

№ п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз	Характеристика		Высота строповки
					Грузоподъемность	Масса, т	
1	Паллет с кирпичом (самый удаленный и тяжелый элемент по горизонтали и по высоте)	1,75 т	Стропы четырехветвевые типа 4СК		2,5т	0,015	2

«Далее определим вылет крюка по формуле:

$$L_{кр} = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c, \quad (4.2)$$

На наибольшем расстоянии от места стоянки крана $R_p = 21,5$ м поднимается поддон с кирпичом.

$$L_{кб} = \left(\frac{6}{2}\right) + 2 + 21,5 = 26,5 \text{ м} \text{ [18]}$$

«Следующим шагом определим грузоподъемность. Также паллет с кирпичом с весом $M=1,75\text{т}$, он является наиболее тяжелым элементом, перемещаемым на высоту 30,0 м. Масса находится по формуле 4.3:

$$Q_k = Q_z + Q_c, \quad (4.3)$$

$$Q_k = 1,75 + 0,015 = 2,765 \text{ т}$$

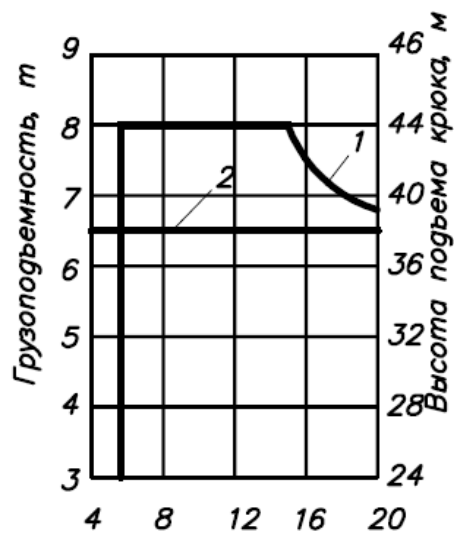
С учетом запаса 20%:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k = 1,2 \cdot 2,765 = 3,318 \text{ т}$$

По рассчитанным параметрам подбираем башенный кран по справочнику»[15].

Таблица 4. 2 - Технические характеристики башенного крана КБ-403

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента $Q, \text{ т}$	Высота подъема крюка максимальная, $H, \text{ м}$	Вылет стрелы максимальный, $L_{к.баш}, \text{ м}$	Грузоподъемность крана $Q_{крана}, \text{ т}$	
				при максимальном вылете	Максимальная» [11]
Паллет с кирпичом	1,75	39,52	30	3	8



1 — линия грузоподъемности
2 — линия высоты подъема крюка

Рис. 4.1 Грузоподъемность башенного крана КБ-403

Таблица 4. 3 - Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт
1	2	3	4	5	6
1	Башенный кран	КБ-403	«Вылет стрелы max 30м. Груз-ть на максимальном вылете 3 Максимальная высота подъема крюка 39,52 м. Установленная мощность 139кВт»[18]	Подъем МТР (Кирпича, арматуры, опалубки и тд.)	1
2	Бульдозер	Komatsu D65EX-16	«Длинна отвала 3,4м Высота отвала 1.425м»[18]	Устройство обратной засыпки и планировка площадки.	1
3	Каток	Каток ДУ-85	«Тип комбинированный. Дизельный. Мощность 180 л.с»[18]	Уплотнение грунта	1
4	Экскаватор с гидравлическим приводом	Экскаватор ЭО-4321	«Оборудование обратная лопата, емкость ковша 0,65м ³ , Радиус резания max 8,9 м»[18]	Разработка котлована	1
5	Растворонасос	МИСОМ СО 150М	«Производительность, м ³ /ч 0,47 Рабочее давление, Мпа, 2	Для подачи и нанесения на обрабатываемую	1

			Габариты без упаковки, мм 1650х650х750. Мощность (кВт) 2,2»[18]	поверхность водных штукатурных составов.	
6	Бетононасос	BSA-1408E	«Производительность, м³/ч 79 Рабочее давление, Мпа, 0,71. Габариты без упаковки, мм 1,58х2,3х5,29м Мощность (кВт) 110»[18]	Для подачи бетона, устройство плит перекрытий и монолитных стен.	1
7	Глубинный вибратор	ИБ-116А	«Средняя мощность. Мощность 0,6 кВт» [18]	Вибрирование бетонной смеси	1
8	Электропогрузчик кирпича	ЭПК-1000	«Средняя мощность. Мощность 5,6 кВт» [18]	Перемещение блоков	1
9	Самосвал	Камаз-5320	«Мощность л.с. (кВт) 210 (191)» [18]	Вывоз строительного мусора	1

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени, определяются в соответствии по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР), а также по Государственным элементным сметным нормам (ГЭСН). Нормы времени приведены в чел-час и маш-час в таблице (см.Таблица В. 3). Трудоемкость работ дана в чел-днях и маш-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{BP}}{8,2}, \text{ чел-дн (маш-см)}, \quad (4.4)$$

где V - объем работ;

H_{BP} - норма времени (чел-час, маш-час);

8,2 - продолжительность смены, час»[5]

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни} \quad (4.5)$$

Где T_p – трудозатраты, чел-дн;

n – количество (кол-во) рабочих в звене;

k – сменность.

Полученную продолжительность работ округляют в большую сторону с точностью до дня. »[13]

4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства

«Нормативная продолжительность строительства определяется по укрупненным нормативам СНиП 1.04.03-85*, Ч.2 в зависимости от назначения здания, общей площади (или объема) здания, материала несущих конструкций, характерного показателя (объем здания, площадь здания, этажность здания, вид материала наружных стен, количество учащихся, число коек в больнице и т.д.).

Продолжительность строительства объектов, общая площадь (или другой показатель) которых отличается от приведенных в нормах и находится в интервале между ними, определяется интерполяцией, а за пределами максимальных и минимальных значений норм – экстраполяцией.»[40]

Для девятиэтажного монолитного здания площадью до 8000 тыс м², общее нормативное время постройки составляет 10 месяцев.

Продолжительность строительства влияет на прямые затраты и сокращение сроков сдачи объекта. Уменьшая при этом затраты, понесенные

за реализацию данного проектируемого объекта. Поэтому основным аспектом являются все правильно учтенные нормы.

4.5.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

1) среднее число рабочих на объекте:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{12802,3}{580 \cdot 1} = 22 \text{ чел.}$$

(4.6)

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

$T_{\text{общ}}$ - общий срок строительства по графику, дн;

k – преобладающая сменность.

2) степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{22}{36} = 0.61 \quad (4.7)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.

Условие $0.5 < \alpha = 0.61 < 1$ выполняется.»[30]

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для нормальной работы рабочих и ИТР на стройплощадке и для хозяйственно-бытовых нужд. Временные здания размещаются на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства, вне опасной зоны работы крана. Численность ИТР, служащих и младшего персонала (МОП) для жилищно-гражданского вида строительства – ИТР 11%, служащие 3,2%, МОП 1,3%

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (4.8)$$

$$N_{\text{общ}} = 36 + 4 + 2 + 1 = 43 \text{ чел}$$

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \quad (4.9)$$

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \cdot 43 = 46 \text{ чел}$$

Исходя из нормативной площади, подбирают тип здания.»[11]
(см.Таблица 4. 4)

Временные здания обеспечивают условия проживания на месте персонала ИТР и строителей на время строительства проектируемого объекта. Обеспечивают экономию времени, затраченного на создание условий для проживания вне объекта, и экономия понесенных затрат в связи с переездом и размещением сотрудников.

Таблица 4. 4 - Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь, $S_p, \text{м}^2$	Принимаемая площадь, $S_p, \text{м}^2$	Размеры $A \times B, \text{м}$	Кол-во зданий	Характеристика» [11]
1. Служебные помещения							
Контора прораба	4	3,0	12	18	6,7x3	1	Размещение ИТР 31315
Гардеробная	43	0.91	39,13	28	10x3,	2	Переодевани

					2х3		е хранение одежды Г-10
Диспетчерская	3	7	21	21	7,5х3, 1х3,4	1	Проведение совещаний 5055-9
Проходная	-	-	6	6	2х3	2	-
2. Санитарно-бытовые помещения							
Душевая	18	0,43	7,74	24	9х3	1	Гигиен. процедуры
Сушильная	36	0,2	7,2	20	8,7х2, 9	1	Сушка
Помещения для приема пищи и отдыха	43	1	43	16	6,5х2, 6х2,8	1	4078-100- 00.000.СБ
Туалет	43	0,07	3,01	24	9х3х3	1	ГОСС Т-6
3. Производственные здания							
Мастерская	-	20	-	24	9х3	1	
4. Складские здания и помещения							
Кладовая объектная	-	25	-	30	5х6	1	

4.6.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов $Q_{\text{зап}}$ определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.10)$$

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

T – расчетный период;

n – запас по норме;

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

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

Полезная площадь для складирования ресурса по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} \quad (4.11)$$

где $Q_{\text{зап}}$ – запасное количество ресурсов;

q – норма складирования.

Общая площадь складов по формуле:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}} \quad (4.12)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.

Расчет потребной площади для складирования приведен в таблице.
(см.Таблица 4. 5)»[11]

Таблица 4. 5 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	На сколько	Кол-во $Q_{зап}$	Норматив на 1м ²	Полезная $F_{пол}$, м ²	Общая $F_{общ}$, м ²	
Открытые склады									
Арматура	154	306 тн	1,98 тн	10	28,31	1,2т/м ²	23,59	29,49	навалом
Опалубка металлическая	154	5432 м ²	35,28 м ²	1	50,45	1м ²	50,45	63,06	штабель
Кирпич	51	365 тыс. шт	7159 шт	10	102374	400 шт	255,94	319,92	штабель
Бетонные блоки	9	418,4 м3	46,49 м ³	1	66,48	0,78 м ³ /м ²	51,86	64,82	штабель
Ж.б. перемычки	4	22,23 м ³	5,56 м3	1	7,95	0,5м ³	15,9	19,87	штабель
	Итого							497,16	

Навес									
Наплавляе мая гидроизол.	1	815 м ²	815	1	988,13	15 рул/м ² 180 м ² / м ²	5,49	7,85	штабель
Мембрана гидроизол.	2	815 м ²	407,5	1	494,07	15 рул/м ² 180 м ² / м ²	2,75	3,44	штабель
Пароизоля цион-ная пленка	2	815 м ²	407,5	1	494,07	15 рул/м ² 180 м ² / м ²	2,75	3,44	штабель
	Итого							14,73	
Закрытые склады									
Мешки штукатурк и	42	174,18 тн	4,15	1	5,94	0,5 тн	11,88	14,85	штабель
Утеплитель мнерало- ватный	15	2433 м ²	162,2	1	231,95	4 м2	57,98	72,48	штабель
Плиты пено- полистиро ла	2	691 м ²	345,5	1	494,07	4 м2	123,52	154,4	штабель
Оконные блоки	4	571 м ²	142,75	1	204,13	25 м ²	8,17	10,21	штабель в вертикаль ном положени и
Дверные блоки	3	826,4 м ²	275,47	1	393,92	25 м2	15,76	19,7	штабель в вертикаль ном положени и
	Итого							271,64	

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.

«Потребность в воде:

$$Q_{общ} = Q_{произв} + Q_{хоз-быт}, \quad (4.13)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общая потребность в воде;

$Q_{\text{произв}}$ – потребность в воде на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз-быт}}$ – потребность в воде на хозяйственно-бытовые нужды.» [11]

«Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{п}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (4.14)$$

где $q_{\text{п}}=500$ л – расход воды на производственного потребителя;

$n_{\text{п}}$ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену (заправка и мойка машин и механизмов, полив грунта при обратной засыпке, полив бетона при наборе прочности);

$K_{\text{н}}=1,2$ – коэффициент на неучтенный расход воды;

$K_{\text{ч}}'=1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t=8,2$ – число часов в смену.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 500 \cdot 3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,09 \text{ , л/сек}$$

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с наибольшим количеством людей по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (4.15)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 46 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 29}{60 \cdot 45} = 0,58 \text{ , л/сек}$$

где , $q_{\text{х}}=15$ л – удельный расход воды;

$n_{\text{р}}$ – численность работающих;

$K_{\text{ч}}=2$ коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}}=30$ л – расход воды на прием душа одного работающего;

$n_{\text{д}}$ – число работающих, пользующихся душем (80%);

$t_{\text{д}}=45$ мин – продолжительность использования душевой установки;

$t_{\text{см}}=8$ час – число часов в смене.

Расход воды на пожаротушение принимаем $Q_{\text{пож}} = 10$, л/сек

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} , \text{ л/сек} \quad (4.16)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,09 + 0,58 + 10 = 10,67 \text{ л/сек}$$

По определенному максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (4.17)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,67}{3,14 \cdot 1,2}} = 106,43 \text{ мм}$$

Примем трубу по ГОСТ 10704-91 с $D_y=125$ мм.

Сеть временного водоснабжения проектируется тупикового типа.

Для отвода воды проектируем временную канализацию. Диаметр временной канализации

$$D_{\text{кан}} = 1,4 D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм} \gg [6]$$

Имея точные данные по временному водоснабжению проектирование и расположение временного водопровода на строительном участке даст

бесперывную работы машин и механизмов, людские ресурсы будут обеспечены водопроводом и питьевой водой.

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения начинают с определения ее расчетной нагрузки. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (4.18)$$

Для сварочных работ произведем пересчет условной мощности в установленную

$$P_{уст} = P_{св.машин} \cdot \cos \varphi, \text{ кВт} \quad (4.19)$$

$$P_{уст} = 54 \cdot 0,4 = 21,6 \text{ кВт} \gg [40]$$

Таблица 4. 6 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей.

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол- во	Общая установленная мощность, кВт
1	Краны башенные	шт	138	1	138
2	Сварочный аппарат	шт	54	1	54
3	Вибратор	шт	0,5	1	0,5
4	Растворонасос	шт	2,2	1	2,2
5	Виброрейка	шт	0,6	1	0,6

Таблица 4. 7 - Потребная мощность наружного и внутреннего освещения

№ п/п	Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещен. лк	Действите льная площадь	Потребна я мощность ,
----------	----------------------------	----------	------------------------------	-------------------------	-------------------------------	--------------------------------

						кВт
Наружное освещение						
1	Территория стройплощадки	1000 м ²	3,0	20	13,2	39,6
2	Открытые склады	м ²	0,001	10	497,16	0,497
	Итого мощность наружного освещения					$\Sigma P_{\text{он}}=40,097$
Внутреннее освещение						
1	Контора прораба	100 м ²	1	75	0,18	0,18
2	Гардеробная	100 м ²	1	50	0,28	0,28
3	Диспечерская	100 м ²	1	75	0,24	0,24
4	Проходная	100 м ²	0,8	-	0,06	0,48
5	Душевая	100 м ²	0,8	-	0,24	0,19
6	Сушильная	100 м ²	0,8	-	0,2	0,16
7	Помещение для отдыха и приема пищи	100 м ²	1	75	0,16	0,16
8	Туалет	100 м ²	0,8	-	0,24	0,19
9	Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,24	0,31
10	Кладовая объектная	100 м ²	0,8	-	0,3	0,24
	Итого мощность внутреннего освещения					$\Sigma P_{\text{ов}}=2,43$

«На строительной площадке необходимо установить временную трансформаторную подстанцию. Примем 2 трансформатора КТПМ-100»[23]

$$P_p = 1,1 \left(\frac{0,35 \cdot 138}{0,5} + \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,3}{0,4} + 0,8 \cdot 2,43 + 1 \cdot 40,097 \right) = 206,802 \text{ кВт}$$

Рассчитаем количество прожекторов, подлежащих установке на строительной площадке в соответствии с приложением 3 ГОСТ 12.1.046-2014 по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}; \quad (4.20)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 13200}{1000} = 12 \text{ шт};$$

«Мощность лампы примем $P_{л}=1000$ Вт

где $R_{уд}$ – коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света, КПД прожекторов и коэффициент светового потока, лк;»[11]

$P_{л}$ – мощность лампы применяемых типов прожекторов, Вт;

S – освещаемая площадь, м^2 .

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Разработка строительного генерального плана начинается с определения место размещения башенного крана и его подкрановых путей. От этих данных будет зависеть зона работы крана, опасных участок падения груза, место временного расположения складов. В последующем в безопасную зону будет запроектирован временный городок. Временные коммуникации и линии передачи питающие складские помещения и временный городок при разработке плана учитывают кратчайшее расстояние до существующих городских сетей.

«Привязка башенного крана производится к осям здания. Ограждение выполняется по ГОСТ 23407-78.

Поперечная привязка подкрановых путей башенного крана:

$$B = 6,0 \text{ м}$$

где B - минимальное расстояние от оси подкрановых путей до наружной грани.

Продольная привязка подкрановых путей:

$$L_{п.п.} = l_k + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{тип} \quad (4.21)$$

$$L_{п.п.} = 24 + 6,0 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 34\text{м}$$

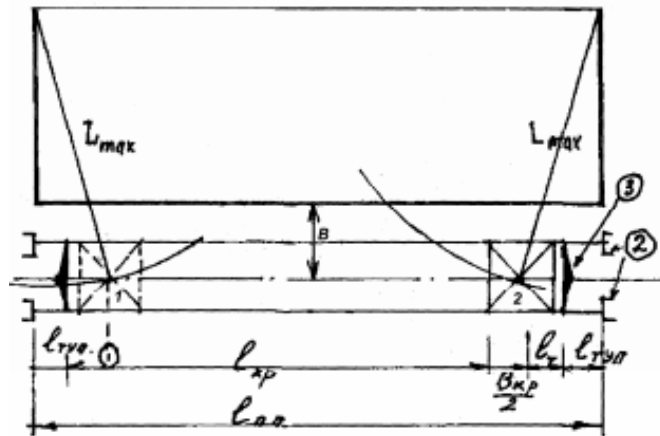


Рис. 4.2 - Обозначение и привязка подкрановых путей к крану

Зона обслуживания равна максимальному вылету стрелы 40 м.»[15]

Зона перемещения груза равна: $R_{пер} = R_{max} + 0.5l_{max} = 40 + 1 = 41\text{м}$

Опасной зоной называют зоной падения и вероятного падения грузов при перемещении стрелы от места хранения (склад) до места, где будут выполняться работы. При разработке данного проекта расчет опасной зоны был выполнен на основании выполнения работ для надземной части, минимальная высота падения груза от 20 метров до 70 метров. Исходя из этих данных можем предположить, что граница опасной зоны для перемещения грузов (материала) равна 10 метрам, и от строящегося здания около 7 метров.

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без} = 40 + 1 + 10 = 51\text{м}$$

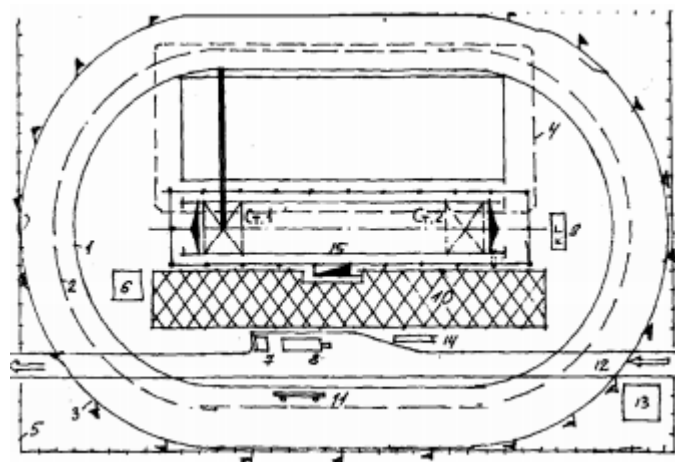


Рис. 4.3 - Обозначение границ зон при работе башенных кранов

«Схема движения транспорта принята кольцевая. Для въезда предусмотрены ворота. Ширину дорог принимаем 6м. Наименьший радиус закругления принят 8м.

От проектируемого здания до дороги расстояние 8-12 м. От дорог до складов 1,2м.

Пожарные гидранты устанавливаются через 100 м по периметру здания. От края дороги они расположена на расстоянии 5-7 и не более чем на 5м.

Открытые склады расположены в зоне действия крана. Основание площадок имеет небольшой уклон, для обеспечения оттока воды (>50).» [21]

4.8 Технико-экономические показатели

«Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания, м^3 (или м^2): 80248,5 м^3 .
2. Общая трудоемкость работ, T_p , чел/дн. $T_p = 12802,3$ чел/дн
3. Усредненная трудоемкость работ, чел-дн/ м^3 : 0,159 чел-дн/ м^3

4. Общая трудоемкость работы машин, маш-см: 591 маш-см

6. Общая площадь строительной площадки, м²: 13200 м²

7. Общая площадь застройки, м²: 1602,0 м²

8. Площадь временных зданий, м²: 231,8 м²

9. Площадь складов:

– открытых, 497 м²

– закрытых, 272 м²

– под навесом, 15 м².

10. Протяженность:

– водопровода, 275 м

– временных дорог, 125 м

– осветительной линии, 526 м

– высоковольтной линии, 280 м

– канализации, 180 м.

11. Количество рабочих на объекте:

– максимальное $R_{\max} = 36$ чел.

– среднее $R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot n} R = 22$ чел

– минимальное $R_{\min} = 6$ чел.

12. Коэффициент равномерности потока

– по числу рабочих $\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\max}} = \frac{22}{36} = 0.61$

13. Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}} = 580$ дн.

а) нормативная (директивная) $T_2 = 858$ дн.

б) фактическая (по календарному графику) $T_1 = 580$ » [11]

Выводы по разделу:

Сформирован перечень выполняемых строительно-монтажных работ, отраженный в календарном графике производства работ. Определено размещение бытового городка и место складирования материалов, инструмента и оборудования. Предусмотрена мойка колес и заправка строительной техники у заезда и выезда с площадки.

Полученные данные отражены на строительном генеральном плане с размещением девятиэтажного жилого дома. Отражена полная организация строительного процесса непрерывного потока задействованных людских и технических ресурсов при строительстве.

5 Экономика строительства

«Рассматриваемый объект – девятиэтажное жилое здание с бытовыми помещениями на первом этаже.

Район строительства – г. Краснодар.

Размеры в плане – 14,05х48,9 м.

Конструктивная система проектируемого здания - бескаркасная.

Железобетонный каркас выполнен по перекрестной системе.» [16]

«Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение».[39]

«Для определения стоимости строительства девятиэтажного жилого здания с бытовыми помещениями на первом этаже в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-04-001-01 Жилые здания многоэтажные (6-10 этажей) монолитные.» [16]

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты:

$$C = 58,24 \times 7654,9 \times 0,81 \times 0,99 = 357504,16 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 0,81 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Краснодарского края, (НЦС 81-02-01-2023, Таблица 1);

0,99 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Краснодарский край, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-01-2023, Таблица 3).

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 5.1.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 5.2 и 5.3.» [16]

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г.

Стоимость 437815,82 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
2	3	8
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Девятиэтажное жилое здание с бытовыми помещениями на первом этаже» [16]	357504,16
ОС-07-01	Глава 7. «Благоустройство и озеленение территории» [16]	7342,36
	Итого	364846,52
	НДС 20%	212244,73
	Всего по смете	437815,82

«Девятиэтажное жилое здание с бытовыми помещениями на первом этаже

Таблица 5.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект		Объект: Девятиэтажное жилое здание с бытовыми помещениями на первом этаже				
		(наименование объекта)				
Общая стоимость		357504,16 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2023 г.				
N п/п	«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 81-02-01-2023 Таблица 01-04-001-01	Девятиэтажное жилое здание с бытовыми помещениями на первом этаже	1 м ²	7654,9	58,24	58,24 x 7654,9 x 10,91 x 0,99 = 357504,16 тыс. руб.
		Итого:				357504,16

Благоустройство и озеленение

Таблица 5.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Объект		Объект: Девятиэтажное жилое здание с бытовыми помещениями на первом этаже				
Общая стоимость		7342,36 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2023 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары	100 м ²	18,49	299,38	299,38 x 18,49 x 0,81 x 0,99 = 4438,95
2	НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-01-002-01	Озеленение	100 м ²	30,05	120,49	120,49 x 30,05 x 0,81 x 0,99 = 2903,46
		Итого:				7342,36

«Технико-экономические показатели:

1. Объем здания – 80248,5 м³.
2. Площадь здания – 7654,9 м².
3. Полная сметная стоимость строительства - 437815,82 тыс. руб., в т ч. НДС – 212244,73 тыс. руб.» [16]
4. Сметная стоимость строительно-монтажных работ - 357504,16 тыс. руб.
- 5 Стоимость за 1 м² составляет 57,19 тыс. руб.»[39]

Выводы по разделу:

Сетный раздел разрабатывает сметную документацию, которая отражает стоимость объекта строительства, его затрат, накладные расходы и сметную прибыль. Сметная стоимость «Девятиэтажного жилого здания с бытовыми помещениями на первом этаже» принята на основании действующих расценок. Для подсчета затрат на строительство объекта был применен метод формирования сводного сметного расчета. В строительстве существуют прочие виды строительно-монтажных работ на которые оформляется объектный сметный расчет для более детального изучения предполагаемых затрат с учётом показателей НЦС.

Продолжительность строительства влияет на прямые затраты и сокращение сроков сдачи объекта. Уменьшая при этом затраты, понесенные за реализацию данного проектируемого объекта. Поэтому основным аспектом являются все правильно учтенные нормы.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

«В таблице 6.1 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитных железобетонных стен.» [7]

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технол. процесс	Технология. операц.	Наименование должности работников	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
«Монтаж монолит. стен» [38]	«Подъем, перемещение, установка арматуры, опалубки»[38]	«Монтажник бр, 4р Сварщик 5р» [38]	«Кран, полуавтом. Захватное приспособление (фрикционное), лом»[38]	«Стальная ферма, электроды» [38]

«Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.»[23]

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке. Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 6.2.»[23]

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

Операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник опасного фактора
Устройство	Работы на высоте	Устройство стен

стен	«Физические перегрузки, связанные с рабочей позой»[20]	Кран, сварочный аппарат, опалубка, арматура
	«Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания»[20]	Сварочные работы
	«Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним»[20]	Опалубка, ручной инструмент

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.»[7]

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 6.3. »[23]

Таблица 6.3 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный фактор	Методы и технические средства защиты	Средства защиты
Рабочее место на высоте	«Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей»[20]	«Страховочные Системы пятиточечные; каска»[20]
Загрязненность воздуха	«Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания»[20]	«Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы»[20]

Строительная площадка ограждается забором и предупредительными дорожными знаками и схемы безопасного прохода в местах возможного падения груза или работы крана. На территории строительной площадки действует ограничение скорости движения автотранспорта, соблюдение регламентируется. Основные здания и сооружения на строительной

площадке состоят из временного строительного бытового города, расположенного на придомой территории, склады для хранения различного рода строительных материалов, временная кольцевая дорога вокруг возводимого здания. Монтаж этих основных временных зданий и сооружение начинается в первую очередь.

«Стройплощадка планируется согласно стройгенплана. Ограждение по периметру, непрерывное высотой не менее 2 м устанавливается до начала любых работ и появления опасных зон. Для доступа транспорта на стройплощадку организован въезд с улицы, шириной 6 м и мойкой для колес.

Перед въездом на территорию площадки устанавливаются щиты с информацией и объекте, наименования организаций заказчика, подрядчика, а также контактная информация и должности лиц ответственных за производство работ, схематичное изображение объекта, а также сроки начала и завершения строительства.

Схема движения транспортных средств по территории принята - кольцевая. Временные дороги выполнены щебеночными, организованны поверх подготовленного основания.

Зона действия крана ограничена за территорией стройплощадки, для ограничения поворота стрелы устанавливаются сигнальные знаки, видимые в дневное и ночное время.»[40]

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Основные источники пожара приведены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Автостоянка	Строит. машины и механизмы сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов»[5]

«Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.»[19]

4.6.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

«Принятое проектом количество и размеры (высота и ширина) эвакуационных выходов из помещений и этажей зданий объекта, оборудование и устройство дверей эвакуационных выходов соответствуют требованиям СП 112.13130.2011.

Эвакуация осуществляется через незадымляемую лестничную клетку.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности разработаны в соответствии с требованиями ст.8, ст.15, ст.17 Федерального закона от 30.12.2009 № 384–ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Мероприятия по ограничению распространения пожара:

- применение огнепреграждающих устройств в оборудовании (клапаны в системах вентиляции) согласно СП 54.13330.2022;
- применение автоматических установок пожаротушения по СП 112.13330.2012.

Типы лестничных клеток, их конструктивные и объемно–планировочные решения соответствует требованиям СП 112.13330.2011.

Ширина лестничных маршей и площадок, размещаемых в лестничных клетках наземной части зданий, принята не менее 1,2 м, ширина лестничных маршей и площадок в подземной части – не менее 1,0 м. Ширина наружных дверей лестничных клеток принята не менее чем ширина лестничных маршей.

Для объекта защиты предусмотрен комплекс систем противопожарной защиты, включающий в себя:

- внутренний противопожарный водопровод;
- системы противодымной защиты (вытяжной и приточной);
- системы автоматической пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- системы аварийного и эвакуационного освещения, системы автоматизации инженерного оборудования, работа которого направлена на обеспечение пожарной безопасности.»[20]

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

«Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов мероприятий	Предъявляемые нормативные требования, реализуемые эффекты
Автостоянка	Монтаж стен	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания.» [7]

При работе на высоте работающие должны пользоваться предохранительными поясами и страховочными канатами. Все работающие, находящиеся в зоне работ, должны быть обеспечены защитными касками.

Предохранительные пояса должны отвечать требованиям ГОСТ 32489-2016, а канаты страховочные – ГОСТ 12.4.107-2012.»[7]

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы»[7]

При проектировании и заложении всех наработанные данные отражаются в стройгенплане. Периметральное ограждение создает безопасную зону исключая падение груза или травматические ситуации. Ограждение исключает попадание на объект подозрительных лиц.

Для любой категории транспортных средств (строительной техники особенно) на строительную площадку организован въезд и выезд шириной 6 метров с главной улицы. При каждом покидании места производства работ строительная техника посещает мойку колес.

На территории также установлены информационные стенды с планом строительной площадки, выездом и заездом. На информационном щите указываются данные о строительной компании, выполняющей строительство данного проекта, сроках начала и окончания строительства.

Кольцевая схема движения строительной техники упрощает доставку людских и технических ресурсов на объект. В основе строительства временного дорожного покрытия на объекте служит щебеночное покрытие.

Предупредительные знаки позволяют ориентироваться строительной технике на площадке, а так же предупреждают об опасных зонах работы

башенного крана. Знаки хорошо различаются как в дневное время, так и ночное.

Утилизация отходов происходит на площадке полигона ТБО с указанием класса отходов и методом его утилизации. До сдачи строительных отходов на утилизацию, мусор хранится в специально-оборудованных местах, защищенных от ветровых, снеговых и дождевых нагрузок. Должны быть учтены все противопожарные, санитарные и природоохранные нормативы.

Своевременный сбор строительных отходов исключает претензионные иски со стороны жильцов соседних домов о нарушении порядка придомовой территории.

На территории устанавливаются мусорные баки для бытового и строительного мусора. Предусмотрены места отдыха и курения для персонала, расположенные в безопасных зонах от падения грузов с высоты, и удаленной местности проведения огневых работ.

Перед определением площадки утилизации отходов будут рассмотрены все данные соответствующие нормам, а также ТБО включен в государственный реестр.

Выводы по разделу:

При возведении монолитных железобетонных стен технологический процесс будет ориентирован на требования пожарной безопасности и охраны труда на основании нормативного документа СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве»

При формировании информативной базы данного раздела использовалась нормативная база (литература) в части безопасности труда и экологического аспекта при строительстве здания. Соблюдение всех норм и правил способствовали выполнить расчет и проектирование проекта «Девятиэтажного жилого здания с бытовыми помещениями на первом этаже»

Использование информации позволило правильно и точно подобрать защитные индивидуальные средства, а также спрогнозированы опасные ситуации, риски, случаи возникновения опасных ситуаций на объекте и методы их решения. Исключение возникновения опасных ситуаций на объекте.

Заключение

Цель данного диплома определить и разработать решения в области строительства девятиэтажного жилого здания с бытовыми помещениями на первом.

«Выполнены главные задачи, а именно:

- в архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное и конструктивное решения, сочетающие рациональное использование конструкций;
- в расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитной железобетонной фундаментной плиты, подобраны сечения и армирование;
- в разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия, в которой произведен анализ технологии и организации безопасных работ;
- в разделе организации строительства разработан ППР на проведение строительно-монтажных и отделочных работ, произведена калькуляция объемов работ, подобранно оборудование, материалы и строительные машины, разработаны календарный план и строительный генеральный план;
- в разделе экономики строительства представлены сметные расчеты;
- в разделе безопасности и экологичности технического объекта выполнен анализ угроз трудящимся и окружающей природе во время строительства, также были приведены методы и средства снижения опасных воздействий и факторов.» [11]

Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты : учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. - Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 229 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 23.09.2023).

2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 23.09.2023).

3. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015. 9 с.

4. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация (с поправками). Взамен ГОСТ 25100-2011; введ. 01.01.2021. М. : Стандартиформ, 2020. 42 с.

5. ГЭСН-2022. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные строительные работы. Утверждены приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 30 декабря 2021 года № 1046.

6. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 23.09.2023).

7. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 194 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> (дата обращения: 23.09.2023).

8. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. -

URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 23.09.2023).

9. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения 23.09.2023).

10. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : МИСИ - МГСУ, 2018. - 127 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 23.09.2023).

11. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т; ка. «Пром. и гражд. стр-во». – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – 103 с. ; ил. – Библиогр.: с. 63–64. – Прил.: с. 65–102. – 19–21.

12. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с.: ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 23.09.2023).

13. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 23.09.2023).

14. Плешивцев А.А. Основы архитектуры и строительные конструкции. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М. : МГСУ, 2018. 105 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30765.html> (дата обращения: 23.09.2023)

15. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 23.09.2023).

16. Плотникова И. А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187

с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения 23.09.2023).

17. Плотникова Л.Г. Технология железобетонных изделий : учебник для бакалавров / Л. Г. Плотникова. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2021. - 188 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105787.html> (дата обращения: 23.09.2023).

18. Русанова, Т.Г. Организация технологических процессов при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов: Учебник / Т.Г. Русанова. - М.: Academia, 2018. - 155 с.

19. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 2001-01-09. – М.: Изд-во Госстрой России, 2001. – 47 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

20. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 2003-01-01. – М.: Изд-во Госстрой России, 2002. – 34 с. – (Система нормативных документов в строительстве).

21. Соколов, Г.К. Технология и организация строительства: Учебник / Г.К. Соколов. - М.: Academia, 2018. - 112 с.

22. СП 113.13330.2016 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99* (с Изменениями № 1). Введ. 08.05.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 21 с.

23. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда: дата введения 2003-07.01. – Москва: Госстрой России, 2013. – 151 с.

24. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. Введ. 29.05.2020. М. : Стандартинформ, 2020. 32 с.

25. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Введ. 25.11.2018. М. : Минстрой России, 2018. 165 с.

26. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением № 1). Введ. 06.01.2019. М. : Стандартинформ, 2019. 104 с.

27. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 2013–24–04. М. : Стандартинформ, 2013. 83 с.

28. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 2013–24–04. М. : Стандартинформ, 2013. 83 с.

29. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 20.03.2020. М. : Минрегион России, 2019. 78 с.

30. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. Введ. 25.06.2020. М. : Стандартинформ, 2020. 25 с.

31. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003: Свод правил. – Введ. 2013-01-07. Стандартинформ, 2012. 56 с.

32. СП 54.13330.2022 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). Введ. 14.06.2022. М. : Стандартинформ, 2022. 49 с.

33. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 15.05.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 47 с.

34. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями № 1, 2, 3). Введ. 23.05.2020. М. : Минстрой России, 2020. 168 с.

35. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3). Введ. 17.07.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 205 с.

36. СССР. Госстрой. Госкомтруд. Секретариат ВЦСПС. Единые нормы и

расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть: утв. постановлением № 43/512/29-50 от 05.12.1986 // Консультант плюс: справочно-правовая система.

37. Уськов, В.В. Инновации в строительстве: организация и управление / В.В. Уськов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 342 с.

38. Федорова Н.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций : учебное пособие по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Н. В. Федорова, Г. П. Тонких, Л. А. Аветисян. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2019. - 73 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/99744.html> (дата обращения: 23.09.2023).

39. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань : КГАСУ, 2018. - 136 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 23.09.2023).

40. Ширшиков, Б.Ф. Организация, управление и планирование в строительстве: Учебник / Б.Ф. Ширшиков. - М.: АСВ, 2016. - 528 с.

Приложение А

Архитектурные решения

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	1 этаж	2 этаж	3-9 этаж	Кровля, фрагменты +27.470	Всего кол-во, шт.	Масса ед. кг	Примечания
		ОКНА							
ОК-1		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 24-21 Пластиковый подоконник 210х2200	2	-	-	-	2		
ОК-2		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 24-21 Пластиковый подоконник 210х2200	1	-	-	-	1		19,03
ОК-3		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 24-22 Пластиковый подоконник 210х2300	1	-	-	-	1		
ОК-4		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 24-31 Пластиковый подоконник 210х3200	1	-	-	-	1		6,5
ОК-5		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 24-17 Пластиковый подоконник 210х1800	5	-	-	-	5		20
ОК-6		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 24-15 Пластиковый подоконник 210х1700	3	-	-	-	3		11,27
ОК-7		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 24-31 Пластиковый подоконник 210х3200	1	-	-	-	1		7,23
ОК-8		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-10 Пластиковый подоконник 210х1100	1	-	-	-	1		1,92
ОК-9		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-22 Пластиковый подоконник 210х2300	2	-	-	-	2		8,26

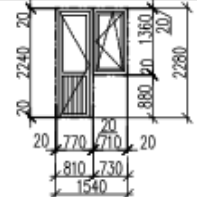
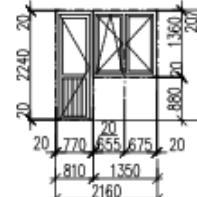
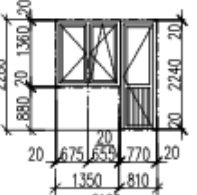
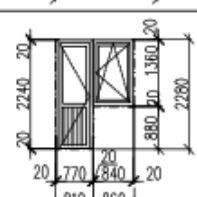
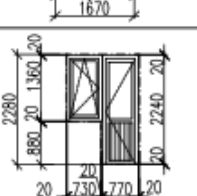
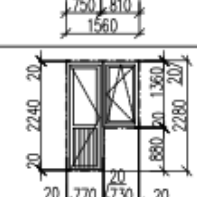
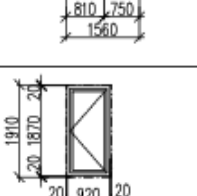
Продолжение Таблицы А.1

Марка поз.	Обозначение	Наименование	1 этаж	2 этаж	3-9 этаж	Кровля, фрагменты +27,470	Всего кол-во, шт.	Масса ед. кг	Примечания
ОК-10		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-19	3	-	-	-	3		14,82
ОК-11		Пластиковый подоконник 210x2100	1	-	-	-	1		
ОК-12		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-16	1	-	-	-	1		6,22
ОК-12*		Пластиковый подоконник 210x1700	1	-	-	-	1		
ОК-13		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-17	1	-	-	-	1		6,34
ОК-13*		Пластиковый подоконник 210x1800	1	-	-	-	1		
ОК-14		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 11-19	1	-	-	-	1		1,97
ОК-15		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-16	2	2	14	2	20		45,1
ОК-16		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-17	-	2	14	-	16		38,08
ОК-17		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-19	-	4	28	-	32		85,12
ОК-18		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-22	-	2	14	-	16		49,73

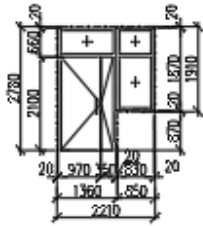
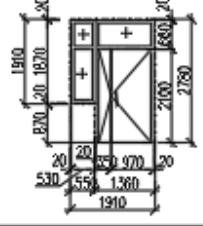
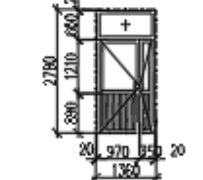
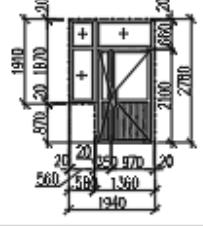
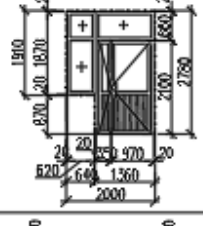
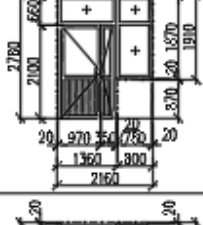
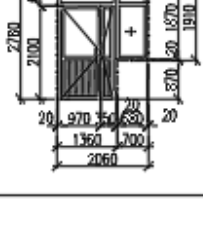
Продолжение Таблицы А.1

Марка пол.	Обозначение	Наименование	1 этаж	2 этаж	3-9 этаж	Кровля, фрагменты +27,470	Всего кол-во, шт.	Масса ед. кг	Примечания
ОК-19		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-19 Пластиковый подоконник 210х2050	-	1	7	-	8		21,72
ОК-20		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-16 Пластиковый подоконник 210х1700	-	1	7	-	8		17,92
ОК-21		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-17 Пластиковый подоконник 210х1850	-	1	7	-	8		19,48
ОК-22		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-10 Пластиковый подоконник 210х1100	-	2	14	-	16		21,95
ОК-23		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-23 Пластиковый подоконник 210х2400	-	2	14	-	16		51,74
ОК-24		Индивидуальная металлопластиковая балконная дверь 23-8 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-8 Пластиковый подоконник 210х930	-	1	7	-	8		9,24
ОК-25		Индивидуальная металлопластиковая балконная дверь 23-8л Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-8 Пластиковый подоконник 210х930	-	2	14	-	16		18,06
ОК-26		Индивидуальная металлопластиковая балконная дверь 23-8 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-8 Пластиковый подоконник 210х900	-	1	7	-	8		8,7
ОК-27		Индивидуальная металлопластиковая балконная дверь 23-8л Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-8 Пластиковый подоконник 210х900	-	2	14	-	16		17,4

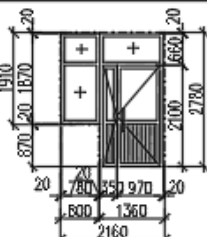
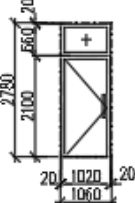
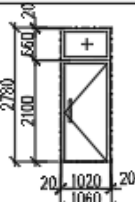
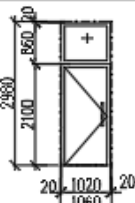
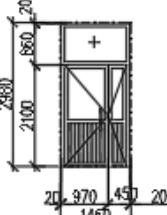
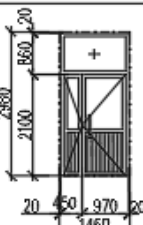
Продолжение Таблицы А.1

Марка	Обозначение	Наименование	1 этаж	2 этаж	3-9 этаж	Кровля, фрагменты +27,470	Всего кол-во, шт.	Масса ед. кг	Примечания
ОК-28		Индивидуальная металлопластиковая балконная дверь 23-8 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-7 Пластиковый подоконник 210x800	-	-	7	-	7		6,66
ОК-29		Индивидуальная металлопластиковая балконная дверь 23-8 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-14 Пластиковый подоконник 210x1450	-	1	7	-	8		14,68
ОК-30		Индивидуальная металлопластиковая балконная дверь 23-8л Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-14 Пластиковый подоконник 210x1450	-	1	7	-	8		14,68
ОК-31		Индивидуальная металлопластиковая балконная дверь 23-8 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-9 Пластиковый подоконник 210x900	-	1	7	-	8		9,14
ОК-32		Индивидуальная металлопластиковая балконная дверь 23-8л Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-8 Пластиковый подоконник 210x800	-	2	7	-	9		8,93
ОК-33		Индивидуальная металлопластиковая балконная дверь 23-8 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 14-8 Пластиковый подоконник 210x800	-	1	7	-	8		7,94
ОК-34		Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-9 Пластиковый подоконник 210x1100	1	-	-	-	1		1,83

Продолжение Таблицы А.1

Марка поз.	Обозначение	Наименование	1 этаж	2 этаж	3-9 этаж	Крыш, чердачные +27.470	Воздухо- и теплоизоляция	Масса кв. м	Примечания
ДВЕРИ									
1		Индивидуальная металлическая наружная утепленная дверь 21-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 7-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-9 Пластиковый подоконник 210х900	1	-	-	-	1		проем 2780х1360 см. прим. п.2,4
2		Индивидуальная металлическая наружная утепленная дверь 21-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 7-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-6 Пластиковый подоконник 210х700	1	-	-	-	1		проем 2780х1360 см. прим. п.2,4
3		Индивидуальная наружная утепленная металлопластиковая дверь 21-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 7-14	1	-	-	-	1		проем 2780х1360 см. прим. п.2
4		Индивидуальная наружная утепленная металлопластиковая дверь 21-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 7-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-6 Пластиковый подоконник 210х700	1	-	-	-	1		проем 2780х1360 см. прим. п.2
5		Индивидуальная наружная утепленная металлопластиковая дверь 21-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 7-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-6 Пластиковый подоконник 210х700	1	-	-	-	1		проем 2780х1360 см. прим. п.2
6		Индивидуальная наружная утепленная металлопластиковая дверь 21-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 8-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-8 Пластиковый подоконник 210х900	1	-	-	-	1		проем 2780х1360 см. прим. п.2
7		Индивидуальная наружная утепленная металлопластиковая дверь 21-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 7-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-7 Пластиковый подоконник 210х800	1	-	-	-	1		проем 2780х1360 см. прим. п.2

Продолжение Таблицы А.1

Марка поз.	Обозначение	Наименование	1 этаж	2 этаж	3-9 этаж	Кровля, чердачные +27,470	Всего кол-во, шт.	Масса ед. кг	Примечания
8		Индивидуальная наружная утепленная металлопластиковая дверь 21-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 7-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 19-8 Пластиковый подоконник 210х900	1	-	-	-	1		проем 2780х1360 см. прим. п.2
9		Индивидуальная наружная утепленная металлическая дверь 21-11 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 7-11	1	-	-	-	1		проем 2780х1060 см. прим. п.2,4
10		Индивидуальная наружная утепленная металлическая дверь 21-11 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 7-11	1	-	-	-	1		проем 2780х1060 см. прим. п.2,4
11		Индивидуальная наружная утепленная металлическая дверь 21-10 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 9-10	1	-	-	-	1		проем 2980х1060 см. прим. п.2,4
12		Индивидуальная наружная утепленная металлопластиковая дверь 21-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 9-14	1	-	-	-	1		проем 2980х1460 см. прим. п.2,4
13		Индивидуальная наружная утепленная металлопластиковая дверь 21-14 Индивидуальный металлопластиковый оконный блок 9-14	1	-	-	-	1		проем 2980х1460 см. прим. п.2,4

Продолжение Таблицы А.1

Марка поз.	Обозначение	Наименование	1 этаж	2 этаж	3-9 этаж	Крыш проемы 427,470	Всего кол-во, шт.	Масса ед. кг	Примечания
14		Индивидуальная внутренняя металлопластиковая дверь 24-14	1	-	-	-	1		проем 2400x1300 см. прим. п. 2, 6
15		Индивидуальная внутренняя металлопластиковая дверь 24-13a	1	-	-	-	1		проем 2400x1300 см. прим. п. 2, 6
16		Индивидуальная металлопластиковая дверь 21-7	1	-	-	-	1		проем 2100x700 см. прим. п. 7, 12
17		Индивидуальная металлопластиковая дверь 21-7a	1	-	-	-	1		проем 2100x700 см. прим. п. 7, 12
18		Индивидуальная внутренняя металлопластиковая дверь 21-10a	-	1	7	-	8		проем 2100x1000 см. прим. п. 2, 6
19		Индивидуальная внутренняя металлопластиковая дверь 21-10	-	1	7	-	8		проем 2100x1000 см. прим. п. 2, 6
20		Индивидуальная внутренняя металлическая дверь 21-10 (ширина проема в свету - не менее 800 мм)	-	4	35	-	39		проем 2120x1000 см. прим. п. 9
21		Индивидуальная внутренняя металлическая дверь 21-10a (ширина проема в свету - не менее 800 мм)	-	2	42	-	44		проем 2120x1000 см. прим. п. 9
22		Индивидуальная внутренняя металлическая дверь 14-12	-	2	14	-	16		проем 1400x1240 см. прим. п. 11
23	индивидуальная	Дверь противопожарная EI30 (левая)	-	-	-	2	2		проем 2100x1000, см. прим. п. 2, 3
24	индивидуальная	Дверь противопожарная EI30 (правая)	-	-	-	2	2		проем 2100x1000, см. прим. п. 2, 3
25	индивидуальная	Лок противопожарный EI30	-	-	-	2	2		проем 960x900, см. прим. п. 3

Окончание Таблицы А.1

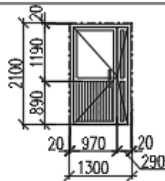
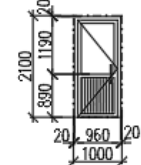
Марка поз.	Обозначение	Наименование	1 этаж	2 этаж	3-9 этаж	Кровля, фрагменты +27.470	Всего кол-во, шт.	Масса ед. кг	Примечания
26		Индивидуальная внутренняя металлопластиковая дверь 21-13л	1	-	-	-	1		проем 2100х1300 см. прим. п. 2,
27	индивидуальная	Дверь противопожарная EI30 (правая)	-	1	-	-	1		проем 2100х1100, см. прим. п. 2,3
28		Индивидуальная внутренняя металлопластиковая дверь 21-10л	1	-	-	-	1		проем 2100х1000
29	индивидуальная	Лючок металлический 500х400(н) (левый)	2	-	-	-	2		проем 400х500,

Таблица А.2 – Ведомость внутренней отделки помещений

НАИМЕНОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ	ПОТОЛОК		СТЕНЫ ИЛИ ПЕРЕГОРОДКИ		НИЗ СТЕН ИЛИ ПЕРЕГОРОДОК		ВЫСО- ТА мм	ПРИМЕ- ЧАНИЕ
	ПЛОЩАДЬ м2	ВИД ОТДЕЛКИ	ПЛОЩАДЬ м2	ВИД ОТДЕЛКИ	ПЛОЩАДЬ м2	ВИД ОТДЕЛКИ		
ПОМЕЩЕНИЯ ОФИСОВ								
Тамбур (29,37,44,50,56,62)	29.9	ТШ	47.9	ТШ	-	-	-	-
			32.7	Щ				
Вестибюль, офисное помещение, коридоры (1-эт.: 34,35,36,38,42,43,45,49,51,55, 55,57,61,63) 2-эт.: 2,6,7,8)	341.2	ПП	479.2	ПС	-	-	-	
			460.4	Щ	-	-	-	
Санузлы, КУ, тамбуры (1-эт.: 31,32,33,39,40,41,46,47,48, 52,53,54,58,59,60; 2-эт.: 3,4,5)	32.8	ПП	77.3	ОКП1	-	-	-	
			213.5	ОКП2	-	-	-	
Лестница Л93	11.7	ПП	58.5	ПС				
			14.3	Щ				
ПОМЕЩЕНИЯ КАФЕ								
Тамбур 11, 11а	8.1	ТШ	10.9	Ш	-	-	-	-
			21.5	ТШ				
Тамбур, туалет, гардеробная персонала, душевая, КУ (14,15,16,17,18,19,20,21)	24.3	ПП	56.0	ОКП1	-	-	-	-
			21.5	ОКП2	-	-	-	-
Коридор (22,22а,23)	42.8	ПП	114.3	Ш	-	-	-	-
			48.1	ПС	-	-	-	-

Продолжение Таблицы А.2

общий участок, мясо-рыбный участок, участок тепловой обработки, моченная продукция посуды, жилой участок, моченная (24,25,26,26а,27,28)	71.0	ПП	237.2	Ш	—	—	—	—
			100.1	ПС	—	—	—	—
Обеденный зал, бар (12,13)	95.6	ПОДП	100.3	Ш	—	—	—	—
			28.6	ПС	—	—	—	—
	ПОМЕЩЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА							
Тамбур	8.1	ТЩ ВО	7.6	Щ ВО	1.5	ОКП	150	—
			15.0	ТЩ ВО				
			3.2	ПС ВО				
КУИ	6.8	ПЦ ВО	14.9	ОКП1	—	—	—	—
			34.7	ОКП2	—	—	—	—
Вестибюль, лестничная клетка, внеквартирные коридоры	452.8	ПЦ ВО	807.1	Щ ВО	110	ОКП	150	
			1311.2	ПС ВО				
Лестничные марши и площадки (снизу)	281.3	ПЦ ВО	—	—	—	—	—	—
Лестничные марши (торцы)	20.0	ПЦ ВО	—	—	—	—	—	—
Машинное отделение лифтов	30.6	ИП	76.1	ИП	—	—	—	—
Квартиры: прихожие, жилые комнаты, коридоры, кухни	3277.6	ПП	3974.5	ПС	—	—	—	—
			4731.1	Ш	—	—	—	—
Ванные и санузлы квартир	337.1	ПП	600.7	ОКП1	—	—	—	—
			1341.8	ОКП2	—	—	—	—

РАСШИФРОВКА КОДОВ ВИДОВ РАБОТ:

ПП – подготовка бетонных поверхностей
потолков под окраску

1. грунтовка–"Террагрунт"
2. штукатурка–"Гольдбанг"
3. грунтовка–"Диобингер"

ПС – подготовка бетонных поверхностей
стен под отделку

1. грунтовка–"Террагрунт"
2. штукатурка–"Гольдбанг"
3. грунтовка–"Диобингер"

ВО – водоэмульсионная окраска "Rolltex"

ОКП – облицовка керамической плиткой
ГОСТ 6141–91 на клею

ОКП1 – облицовка керамической плиткой
ГОСТ 6141–91 на клею по бетонным
поверхностям

ОКП2 – облицовка керамической плиткой
ГОСТ 6141–91 на клею по кирпичным
стенам

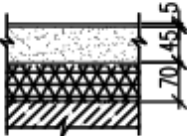
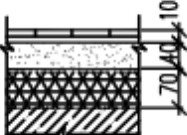
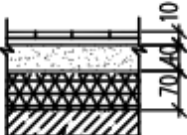
Ш – штукатурка кирпичных и перегородок из стенового
бетонного камня цементно-песчаным раствором

ИП – известковая побелка

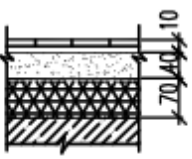
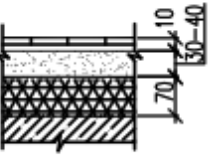
ПОДП – подвесной потолок (тип подвесного потолка
разрабатывается по отдельному заказу согласно
дизайн-проекту)

ТЩ – утепление конструкции стен и потолков,
см. деталь П–2

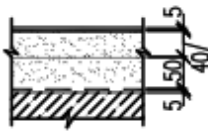
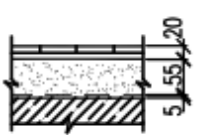
Таблица А.3 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
ПОМЕЩЕНИЯ НА ОТМ.±0.000				
Рабочие помещения офисов, (34,35,36,43,42, 49,55,61)	1		- Покрытие – линолеум поливинилхлоридный на теплоизолирующей подоснове ГОСТ 18108–80 – 5мм - Прослойка из клеевой мастики – 1слой - Стяжка из цем.-песчаного раствора М150 армированная фиброволокном – 45мм 1 слой полиэтиленовой пленки - Утеплитель–экструдированный пенополистирол URSA XPS N–III–L $\gamma=35\text{кг/м}^3$ – 70мм - Ж.б. плита перекрытия H пола = 120мм	172.3
Тамбур(1,5), вестибюль, лестн.клетка (2,3,6,7),	2		- Покрытие – плитки керамические ГОСТ 6787–2001 на минеральном клею – 10мм - Стяжка из цем.-песчаного раствора М150 армированная фиброволокном – 40мм 1 слой полиэтиленовой пленки - Утеплитель–экструдированный пенополистирол URSA XPS N–III–L $\gamma=35\text{кг/м}^3$ – 70мм - Ж.б. плита перекрытия H пола = 120мм	76.9
тамбуры (29,37,44,50,56,62) вестибюли (38,30,45,51,57,63)			- Покрытие – плитки керамические ГОСТ 6787–2001 на минеральном клею – 10мм - Стяжка из цем.-песчаного раствора М150 армированная фиброволокном – 40мм 1 слой полиэтиленовой пленки - Утеплитель–экструдированный пенополистирол URSA XPS N–III–L $\gamma=35\text{кг/м}^3$ – 70мм - Ж.б. плита перекрытия H пола = 120мм	98.0
Санузлы, комнаты уборочного инвентаря (4,8)	3		- Покрытие – плитки керамические ГОСТ 6787–2001 на минеральном клею – 10мм - Стяжка из цем.-песчаного раствора М150 армированная фиброволокном – 40мм 1 слой полиэтиленовой пленки - Утеплитель–экструдированный пенополистирол URSA XPS N–III–L $\gamma=35\text{кг/м}^3$ – 70мм - Ж.б. плита перекрытия H пола = 120мм	6.8
(31,32,33,39,40,41, 46,47,48,52,53,54, 58,59,60)			- Покрытие – плитки керамические ГОСТ 6787–2001 на минеральном клею – 10мм - Стяжка из цем.-песчаного раствора М150 армированная фиброволокном – 40мм 1 слой полиэтиленовой пленки - Утеплитель–экструдированный пенополистирол URSA XPS N–III–L $\gamma=35\text{кг/м}^3$ – 70мм - Ж.б. плита перекрытия H пола = 120мм	25.7

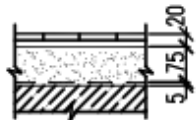
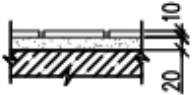
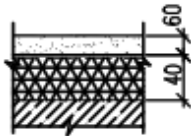
Продолжение Таблицы А.3

ПОМЕЩЕНИЯ КАФЕ на отм.-0.200				
помещение кафе (11,12,11а,22, 22а,23,)	4		-Покрытие – плитки керамические ГОСТ 6787-2001 на минеральном клею –10мм -Стяжка из цем.-песчаного раствора М150 армированная фиброволокном –40мм -1 слой полиэтиленовой пленки -Утеплитель-экструдированный пенополистирол URSA XPS N-III-L $\gamma=35\text{кг/м}^3$ –70мм -Ж.б. плита перекрытия Н пола = 120мм	138.5
Сан.узлы (14,15,16,17,18, 19,20,21)	5		-Покрытие – плитки керамические ГОСТ 6787-2001 на минеральном клею –10мм -Стяжка из цем.-песчаного раствора М150 армированная фиброволокном (по уклону) –30-40мм -1 слой полиэтиленовой пленки -Утеплитель-экструдированный пенополистирол URSA XPS N-III-L $\gamma=35\text{кг/м}^3$ –70мм Н пола = 120мм	24.3
рабочие помещение кафе (24,25,26,26а,27,28)			-Покрытие – керамическая плитка –10мм -Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 –20мм Н пола = 30мм	79.0
Лестница Лд3	6		-Покрытие – керамическая плитка –10мм -Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 –20мм Н пола = 30мм	33.4
Пандусы, Площадки крылец на отм.-0.020 на отм.-0.220				124.8

Продолжение Таблицы А.3

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
Балконы и лоджии (2-9эт.)	7		- Покрытие – плитки керамические ГОСТ 6787-2001 на минеральном клею – 20мм - Стяжка из цем.-песчаного раствора М150 – 20...30мм - Ж.б. плита перекрытия Н пола = 40...50мм	299.2
ПОМЕЩЕНИЯ 2-9 ЭТАЖА				
Жилые комнаты, прихожая, коридор, кухня	8		- Покрытие – линолеум поливинилхлоридный на теплоизолирующей подоснове ГОСТ 18108-80 – 5мм - Прослойка из клеящей мастики – 1 слой - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 40мм - Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 50мм - 1-й слой полиэтиленовой пленки - Слой звукоизоляционный "Фомборд 5000" – 5мм - Ж.б. плита перекрытия Н пола = 100мм	3277.6
Рабочие помещения офиса (для 2 этажа) (6,7,8)				103.9
Санузлы, ванные комнаты	9		- Покрытие – плитки керамические ГОСТ 6787-2001 на минеральном клею – 20мм - Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 55мм - 1-й слой полиэтиленовой пленки - Слой звукоизоляционный "Фомборд 5000" – 5мм - Гидроизоляция – обмазочная "Эластикор" в два слоя - Ж.б. плита перекрытия Н пола = 80мм	337.1
Помещения офиса (2эт.): Тамбур (3) Туалет (4) КУИ (5)				7.1

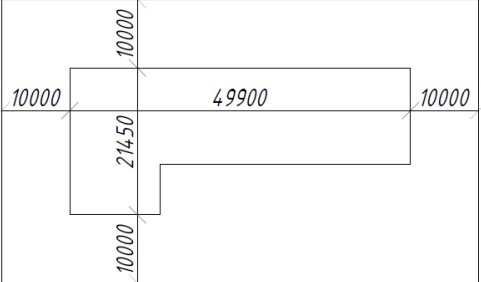
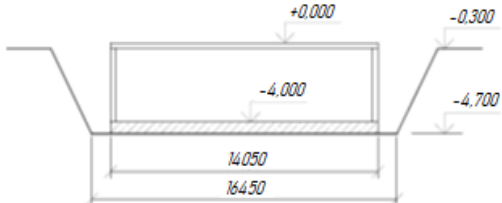
Продолжение Таблицы А.3

Помещения офиса (2эт): Коридор (2)	10		-Покрытие - плитки керамические ГОСТ 6787-2001 на минеральном клею-20мм -Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 -75мм -1слой полиэтиленовой пленки -Слой звукоизоляционный "Фомборд 5000" -5мм -Ж.б. плита перекрытия $H \text{ пола} = 100\text{мм}$	12.4
Лестничная клетка, Внеквартирные коридоры				410.4
Лестничные межэтажные площадки	11		-Покрытие - керамическая плитка -10мм -Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 -20мм $H \text{ пола} = 30\text{мм}$	41.6
Машинное отделение лифта	12		"Плавающий пол" : (СНиП 23-03-2003 п.11.6) -Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная сеткой из Ø 4Вр I 100х100мм -60мм -1слой полиэтиленовой пленки -минераловатная плита $\gamma=100 \text{ кг/м}^3$ -40 мм -Ж.б. плита перекрытия $H \text{ пола} = 100\text{мм}$	30.6

Приложение В

Дополнительные материалы к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В. 1 - Ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование (перечень) работ	Ед. измерения	Количество	Примечание
1	2	3	4	5
I. Земляные работы				
1	«Снятие плодородного (растительного) грунта» [5]	1000 м ²	2,9	 $F = 69,9 * 41,45 = 2897,36 \text{ м}^2$
2	«Планировка площадки бульдозером» [5]	1000м ²	2,9	$F = 69,9 * 41,45 = 2897,36 \text{ м}^2$
3	«Разработка грунта котлована одноковшовыми экскаваторами с объемом ковша 0,65м ³ , оборудованными обратной лопатой			 Категория грунта: глина от 3 до 5 м $m=0,5$ м, $\alpha=63^0$ Отметка дна котлована $h=-4,7$ м $H_{\text{котл.}} = 4,4$ м $A_{\text{н1}} = 49,9 + 1,2 + 1,2 = 52,3 \text{ м}$ $B_{\text{н1}} = 14,05 + 1,2 + 1,2 = 16,45 \text{ м}$ $F_{\text{н1}} = 52,3 \cdot 16,45 = 860,335 \text{ м}^2$ $A_{\text{н2}} = 13,2 + 1,2 + 1,2 = 15,6 \text{ м},$

				$B_{H2} = 7,4 \text{ м}$ $F_{H2} = 15,6 \cdot 7,4 = 115,44 \text{ м}^2$ $F_H = F_{H1} + F_{H2} = 860,335 + 115,44 =$ $= 975,775 \text{ м}^2$ $A_{B1} = A_{H1} + 2 \cdot m \cdot H_{\text{котл}} = 52,3 + 2 \cdot 0,5 \cdot$ $4,4 = 56,7 \text{ м}$ $B_{B1} = B_{H1} + 2 \cdot m \cdot H_{\text{котл}} = 16,45 + 2 \cdot 0,5 \cdot$ $4,4 = 20,85 \text{ м}$ $F_{B1} = 56,7 \cdot 20,85 = 1182,20 \text{ м}^2$ $A_{B2} = A_{H2} + 2 \cdot m \cdot H_{\text{котл}} = 15,6 + 2 \cdot 0,5 \cdot$ $4,4 = 20 \text{ м}$ $B_{B2} = B_{H1} = 7,4 \text{ м}$ $F_{B2} = 20 \cdot 7,4 = 148 \text{ м}^2$ $F_B = F_{B1} + F_{B2} = 1182,20 + 148 =$ $= 1330,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B F_H})$ $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 4,4 \cdot (1330,2 + 975,775 +$ $\sqrt{1330,2 \cdot 975,775}) = 5053,05 \text{ м}^3$ $F_{\text{подв.}} = 49,9 \cdot 14,05 + 13,2 \cdot 7,4 = 798,78 \text{ м}^2$ Подвал в осях А-К/1-21 $H_{\text{подв.}} = 4 - 0,3 = 3,7 \text{ м.}$ $V_{\text{подв.}} = 3,7 \cdot 798,78 = 2955,486 \text{ м}^3$ $V_{\text{пл.}} = 0,6 \cdot 798,78 = 479,268 \text{ м}^3$ $V_{\text{бет.подг.}} = 0,1 \cdot 798,78 = 79,878 \text{ м}^3$ $V_{\text{песч.подг.}} = 0,1 \cdot 798,78 = 79,878 \text{ м}^3$ $V_{\text{конст.}} = V_{\text{подв.}} + V_{\text{ф.пл.1}} + V_{\text{бет.подг.}} + V_{\text{песч.подг.}}$ $+ V_{\text{ф.пл.2}}$ Где:
	- навывмет	1000м ³	1,572	
	- с погрузкой»[5]	1000м ³	4,206	

				$V_{ф.пл.1} = 0,6 \cdot 798,78 = 479,268 \text{ м}^3$ $V_{ф.пл.2} = 0,3 \cdot 97,68 = 29,304 \text{ м}^3$ $V_{конст.} = V_{подв.} + V_{ф.пл.1} + V_{бет.подг.} + V_{песч.подг.} + V_{ф.пл.2} = 2955,486 + 479,268 + 79,878 + 79,878 + 29,304 = 3623,814 \text{ м}^3$ $V_{зас}^{обр} = (V_0 - V_k) \cdot k_p$ $V_{зас}^{обр} = (5053,05 - 3623,814) \cdot 1,1 = 1572,16 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{зас}^{обр}$ $V_{изб} = 5053,05 \cdot 1,1 - 1572,16 = 4206,2 \text{ м}^3$
4	«Ручная доработка дна проектного котлована» [5]	100м3	2,52	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 5053,05 = 252,65 \text{ м}^3$
5	«Уплотнение грунта ручными вибротрамбовками» [5]	1000м3	0,976	$F_{упл.} = F_n = 975,775 \text{ м}^3$
6	«Обратная засыпка грунта бульдозером» [5]	1000м3	1,572	$V_{зас}^{обр} = 1572,16 \text{ м}^3$
7	«Уплотнение грунта откосов котлована» [5]	1000м3	0,063	$V_{упл.котл.} = (m \cdot H_{котл.} \cdot L) \cdot \delta = (0,5 \cdot 4,4 \cdot 142,7) \cdot 0,2 = 62,788 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты				
8	«Устройство песчаного основания под фундаментную ж/б плиту» [5]	1 м3	79,878	Площадь песчаной подготовки равна площади фундаментной плиты сложной формы $V_{п.осн.} = F_{песч.подг.} \cdot 0,1 = 798,78 \cdot 0,1 = 79,878 \text{ м}^3$
9	Устройство ж/б фундаментной плиты под пристроенное кафе на отм. - 0,340	100 м ³	0,29	Плита в осях (1-8)/(А-А/2). Плита является самостоятельной конструкцией под основание кафе соединяющейся с полом 1 этажа здания деформационным швом. И к несущему каркасу дома отношения не имеет. $F_{ф.п.} = 7,4 \cdot 13,2 = 97,68 \text{ м}^2$ $V_{ф.п.} = 0,3 \cdot 97,68 = 29,304 \text{ м}^3$
10	Устройство основания из	1 м3	79,878	$V_{бет.подг.} = F_{осн.} \cdot 0,1 = 0,1 \cdot 798,78 = 79,878 \text{ м}^3$

	бетона			
11	Устройство монолитных фундаментных плит ж/б на отм. - 4,650	100 м ³	4,8	Расчет площади подвала $V_{ф.пл} = 0,6 \cdot 798,78 = 479,268 \text{ м}^3$
12	Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная - вертикальная - горизонтальная	100 м ²	8,97 5,49	- горизонтальная $S = F_{подв.} + F_{кафе} = 798,78 + 97,68 = 896,46 \text{ м}^2$ - вертикальная $S = P \cdot h = 127,9 \cdot 4,3 = 549,97 \text{ м}^2$
III. Подземная часть				
13	«Устройство подвальных стен монолитных ж/б наружных $\delta = 200 \text{ мм}$ »[5]	100 м ³	0,936	$V_{нар.ст.} = (l_{ст.} \cdot H_{подв.} - F_{ок} - F_{дв}) \cdot \delta = (127,9 \cdot 3,66 - 0 - 0) \cdot 0,2 = 93,62 \text{ м}^3$
14	Устройство подвальных стен монолитных ж/б внутренних $\delta = 180 \text{ мм}$	100 м ³	1,04	$V_{вн.ст.} = l_{ст.} \cdot H_{подв.} \cdot \delta = (48,8 + 6,6 + 6,6 + 6,6 + 6,6 + 5,12 + 5,12 + 14,05 + 5,12 + 11,19 + 6,5 \cdot 4 + 2,5 + 3,3 \cdot 4) \cdot 3,66 \cdot 0,18 = 104,23 \text{ м}^3$
15	Устройство подвальных стен монолитных ж/б внутренних $\delta = 160 \text{ мм}$	100 м ³	0,39	$V_{вн.ст.} = l_{ст.} \cdot H_{подв.} \cdot \delta = (2,8 \cdot 4 + 6,6 \cdot 4 + 5 \cdot 2 + 4,8 \cdot 4) \cdot 3,66 \cdot 0,16 = 39,12 \text{ м}^3$
16	«Устройство ж/б подвального монолитного перекрытия» [5]	100 м ³	2,37	$V_{м.пл.}^{подв.} = F_{пл} \cdot \delta = 798,78 \cdot 0,22 = 236,51 \text{ м}^3$
17	«Устройство межэтажной монолитной ж/б лестницы и площадки» [5]	100 м ³	0,046	На одну лестницу два марша, одна площадка Лестницы в осях 7-9/и-е и 15-17 и-е $V = 2V_{л.} + V_{пл} = (2 \cdot 0,75 + 0,8) \cdot 2 = 4,6 \text{ м}^3$
18	«Монтаж сборных монолитных ж/б перемычек» [5]	100 шт.	0,17	Серия 1.038.1 2ПБ13-1 (п) – 14 шт 2ПБ16-2 (п) – 3 шт

IV. Надземная часть				
19	Устройство монолитных колонн пристроенного кафе в осях (1-8)/(А-А/2).	100 м ³	0,05	Колонна 600х300 мм $V_{\text{эт}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot \delta = (0,6 \cdot 8) \cdot 3,6 \cdot 0,3 = 4,8 \cdot 3,6 \cdot 0,3 = 5,184 \text{ м}^3$
20	Устройство внутренних ж.б. монолитных стен	100 м ³	15,76	Толщина стен разная, согласно конструктивному расчету распределения усилий. Проемы расположены в кладке см п.21. Ж.б. монолитные стены не имеют проемов. $V_{\text{ст.1}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot \delta = (3,6 + 1,2 \cdot 2 + 1,8 \cdot 9 + 14,5 + 5 + 6,3 \cdot 2 + 5) \cdot 3,6 \cdot 0,2 + (6,4 + 2,7 + 1,43 \cdot 2 + 4,5 \cdot 4 + 6,3 \cdot 8 + 8 \cdot 2 + 3,3 \cdot 8 + 1,5 \cdot 2) \cdot 3,6 \cdot 0,18 + (6,2 \cdot 8 + 4,2 \cdot 2 + 3,3 \cdot 6 + 6,3 \cdot 4 + 3,6 \cdot 12 + 2,6 \cdot 8 + 6,1 \cdot 6) \cdot 3,6 \cdot 0,15 = 59,3 \cdot 3,6 \cdot 0,2 + 125,76 \cdot 3,6 \cdot 0,18 + 203,6 \cdot 3,6 \cdot 0,15 = 42,696 + 81,493 + 109,944 = 234,13 \text{ м}^3$ $V_{\text{ст.2-9}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot \delta = 325,181 \cdot (8 \cdot 2,58) \cdot 0,2 = 1342,35 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 1576,5 \text{ м}^3$
21	Устройство межэтажных ж.б. монолитных перекрытий и покрытий	100 м ³	13,88	Площадь перекрытия и покрытия складывается из сложной формы здания, отдельными участками $V_{\text{пер}} = 687 \cdot 0,22 \cdot 8 = 1209,12 \text{ м}^3$ $V_{\text{пок}} = 687 \cdot 0,22 = 151,14 \text{ м}^3$ Площадь покрытия над кафе в осях (1-8)/(А-А/2). $V_{\text{покр}} = 123,64 \cdot 0,22 = 27,20 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.п}} = 27,2 + 151,14 + 1209,12 = 1387,46 \text{ м}^3$
22	Устройство монолитных ж.б. лестниц	100 м ³	0,37	$V = 2V_{\text{л}} + V_{\text{пл}} = (2 \cdot 0,75 + 0,8) \cdot 8 \cdot 2 = 36,8 \text{ м}^3$
23	Устройство наружных ж.б. монолитных стен	100 м ³	0,94	$V_{\text{нар.ст.}} = (L_{\text{ст}} \cdot H - F_{\text{ок}} - F_{\text{дв}}) \cdot \delta \cdot N_{\text{эт.}} =$ $= (14,05 \cdot 3,68 + 8 \cdot 28,1 \cdot 2,58 - 41,43 - 3,78) \cdot 0,16 = 93,87 \text{ м}^3$

24	Утепление наружных ж/б стен минераловатным утеплителем толщиной 0,16 мм	100 м ²	5,87	$S_{ут} = \sum V_{нар.ст} : 0,16 = 93,87 : 0,16 = 586,68 \text{ м}^2$
25	Облицовка наружных стен (монолитная ж.б стена)	1 м ³	70,4	1 тип (по монолитной ж/б стене): $V_{обл.} = (L_{ст} \cdot H - F_{ок} - F_{дв}) \cdot \delta \cdot N_{эт.} =$ $= (14,05 \cdot 3,68 + 8 \cdot 28,1 \cdot 2,58 - 41,43 - 3,78) \cdot 0,12 = 70,4 \text{ м}$
25	Кладка наружных стен из силикатного кирпича, в т.ч кафе	1 м ³	221,46	$V_{нар.ст.} = (L_{ст} \cdot H - F_{ок} - F_{дв}) \cdot \delta \cdot N_{эт.} =$ $= (70,5 \cdot 3,68 + 8 \cdot 97,9 \cdot 2,58 - 503,98 - 23,92) \cdot 0,12 = 210,27 \text{ м}^3$ Рассчитаем наружные кирпичные стены пристроенного кафе в осях (1-8)/(А-А/2): $V_{нар.ст.} = (L_{ст} \cdot H - F_{ок} - F_{дв}) \cdot \delta =$ $= (34,7 \cdot 3,68 - 25,67 - 8,7) \cdot 0,12 = 11,19 \text{ м}^3$ $V_{общ.ст.} = 210,27 + 11,19 = 221,46 \text{ м}^3$
26	«Утепление наружных стен минераловатным утеплителем» [5]	100 м ²	18,46	$S_{ут} = \sum V_{нар.ст} : 0,12 = 221,46 : 0,12 = 1845,5 \text{ м}^2$
27	Облицовка наружных кирпичных стен (кирпичная кладка)	1 м ³	221,46	2 тип (по кирпичной стене): $V_{обл.стен} = (L_{ст} \cdot H - F_{ок} - F_{дв}) \cdot \delta \cdot N_{эт.} =$ $= (70,5 \cdot 3,68 + 8 \cdot 97,9 \cdot 2,58 - 503,98 - 23,92) \cdot 0,12 = 210,27 \text{ м}^3$ Рассчитаем облицовку наружных кирпичных стен пристроенного кафе в осях (1-8)/(А-А/2): $V_{обл.стен кафе} = (L_{ст} \cdot H - F_{ок} - F_{дв}) \cdot \delta =$ $= (34,7 \cdot 3,68 - 25,67 - 8,7) \cdot 0,12 = 11,19 \text{ м}^3$ $V_{общ.ст.} = 210,27 + 11,19 = 221,46 \text{ м}^3$

28	Кладка внутренних стен из камней керамических $\delta=200$ мм	1 м ³	198,12	$V_{\text{вн.ст.}} = (2,2 + 1,5 + 3,5 + 6,2 + 5 + 3,1 + 3,6 + 3,3 + 3,2 \cdot 2) \cdot 0,2 \cdot 3,68 + (3,3 \cdot 5 + 3,1 + 3,79 + 12,6 + 5,6 + 4,5 + 6,1 + 5,2) \cdot 0,2 \cdot 2,58 \cdot 8 - 322 \cdot 0,2 = 198,12 \text{ м}^3$
29	Устройство перегородок из камня бетонного стенового	100 м ²	20,92	$F_{\text{пер}} = (L_{\text{пер}} \cdot H - F_{\text{дв}})n$ $l_1 = (2,5 + 4,5 \cdot 2 + 4,2 \cdot 4 + 5,4 \cdot 6 + 1,5 \cdot 4 + 3,3 \cdot 2 + 4,5 \cdot 2 + 6,6 \cdot 2 + 1,05 \cdot 6 + 3,2 \cdot 6) = 121 \text{ м}$ $l_{2-9} = (5,1 + 3,5 \cdot 2 + 3,6 + 7,2 + 3,2 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 2,8 + 4,9 + 1,7 + 1,8 + 2,1 + 2,1 + 2,15 + 3,7 \cdot 2 + 1,8 \cdot 4 + 3,6 \cdot 2 + 3,5 \cdot 2 + 2,3 + 2,7 \cdot 2 + 2,2 \cdot 2) = 93,75 \text{ м}$ $F_{\text{пер}} = (121 \cdot 3,68 + 93,75 \cdot 2,82 \cdot 8 - 468,4) = 2091,88 \text{ м}^2$
30	Монтаж сборных монолитных ж/б перемычек	100шт	7,41	«Серия 1.038.1 N = 741 шт, из них: - 2ПБ10-1 (п) – 32 шт; - 2ПБ13-1 (п) – 236 шт; - 2ПБ16-2 (п) – 321 шт; - 2ПБ17-2 (п) – 36 шт; - 2ПБ19-3 (п) – 9 шт; - 2ПБ22-3 (п) – 72 шт; - 2ПБ25-3 (п) – 15 шт; - 3ПБ34-4 (п) – 20 шт. »[5]
V. Кровля				
Тип 1				
31	Устройство поверхности кровли	100 м2	8,15	$S_{\text{кровли здания}} = b_{\text{кровли}} \cdot l_{\text{кровли}} + a \cdot b + a \cdot b + \dots = 690,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{кровли кафе}} = b_{\text{кровли}} \cdot l_{\text{кровли}} + a \cdot b + a \cdot b + \dots = 123,64 \text{ м}^2$ $S_{\text{кровли общ}} = 690,9 + 123,64 = 814,54 \text{ м}^2$ 1. Наплавляемая пленка пароизоляции толщиной 1 мм; 2. Теплоизоляция экструдированный пенополистирол толщиной 100 мм 3. Гравий керамзитовый 40 мм 4. Слой цементно-песчаным раствором М100 толщиной 40 мм; 5. Наплавляемые материалы 6. Ограждение кровли $L_{\text{огр}} = 138,42 \text{ м}$
32	Установка	1 шт.	5	$N = 5 \text{ шт (1 воронка на кровле кафе)}$

	водосточных воронок кровли			
VI. Окна и двери				
33	Установка окон (оконных блоков)	100 м2	5,71	«ОК-1(2410x2220)-1шт;ОК-2(2410x2220)-1шт;ОК-3(2410x2220)-1шт;ОК-4(2410x3060)-1шт; ОК-5(2410x1680)-5шт;ОК-6(2410x1560)-3шт; ОК-7(2410x3080)-1шт;ОК-8 (1910x1010)-1шт; ОК-9(1910x2220)-2шт; ОК-10(1910x1940)-3шт; ОК-11 (1910x1940) -1 шт; ОК-12 (1910x1630)-1 шт; ОК-12* (1910x1630) - 1 шт; ОК-13 (1910x1660)-1 шт; ОК-13* (1910x1660)-1 шт; ОК-14 (1060x1860)-1 шт; ОК-15 (1400x1610)-20 шт; ОК-16 (1400x1700)-16 шт; ОК-17 (1400x1900)-32 шт; ОК-18 (1400x2220)-16 шт; ОК-19 (1400x1940)-8 шт; ОК-20 (1400x1600)-8 шт; ОК-21 (1400x1740)-8 шт; ОК-22 (1400x980)-16 шт; ОК-23 (1400x2310)-16 шт; ОК-24 (2280x1660)-8 шт; ОК-25 (2280x1660)-16 шт; ОК-26 (2280x1630)-8 шт; ОК-27 (2280x1630)-16 шт; ОК-28 (2280x1540)-7 шт; ОК-29 (2280x2160) - 8 шт; ОК-30 (2280x2160)-8 шт; ОК-31 (2280x1670) - 8 шт; ОК-32 (2280x1560)-9 шт; ОК-33 (2280x1560) - 8 шт; ОК-34 (1910x960)-1 шт.»[5] $F_{ок.} = 19,03 + 6,5 + 20 + 11,27 + 7,23 + 1,92 + 8,26 + 14,82 + 6,22 + 6,34 + 1,97 + 45,1 + 38,08 + 85,12 + 49,73 + 21,2 + 17,92 + 19,48 + 21,95 + 51,74 + 9,24 + 18,06 + 8,7 + 17,4 + 6,66 + 14,68 + 14,68 + 9,14 + 8,93 + 7,94 + 1,83 = 571,08 \text{ м}^2$
34	Установка дверей (дверных блоков):			«Д1 (2780x2210) – 1 шт; Д2 (2780x1910) – 1 шт; Д3 (2780x1360) – 1 шт; Д4 (2780x1940) – 1 шт; Д5 (2780x2000) – 1 шт; Д6 (2780x2160) – 1 шт; Д7 (2780x2060) – 1 шт; Д8 (2780x2160) – 1 шт; Д9 (2780x1060) – 1 шт; Д10 (2780x1060) – 1 шт; Д11 (2980x1060) – 1 шт; Д12 (2980x1460) – 1 шт; Д13 (2980x1460) – 1 шт; Д14

	- в наружных стенах - во внутренних	100 м² 100 м²	0,36 7,9	(2400x1300) – 1 шт; Д15 (2400x1300) – 1 шт; Д16 (2100x700) – 1 шт; Д17 (2100x700) – 1 шт; Д18 (2100x1000) – 8 шт; Д19 (2100x1000) – 8 шт; Д20 (2120x1000) – 39 шт; Д21 (2120x1000) – 44 шт; Д22 (1400x1240) – 16 шт; Д23 (2100x1000) – 2 шт; Д24 (2100x1000) – 2 шт; Д25 (900x900) – 2 шт; Д26 (2100x1300) – 1 шт; Д27 (2100x1100) – 1 шт; Д28 (2100x1000) – 1 шт; Д29 (400x500) – 1 шт. »[5] $\Sigma F_{\text{д.нар}} = 10 \cdot 3,1 + 3,6 + 1,8 = 36,4 \text{ м}^2$ $\Sigma F_{\text{д.вн.}} = (3 \cdot 9 + 1,8 \cdot 15 + 1,6 \cdot 4 + 1,4 \cdot 22) + (2,1 \cdot 2 + 1,8 \cdot 13 + 1,6 \cdot 26 + 1,4 \cdot 13) \cdot 8 = 790,4 \text{ м}^2$
VII. Полы				
35	Устройство цементно-песчаных стяжек	100 м ²	56,59	Подвал, рабочие помещения офисов, жилые комнаты, прихожая, коридор, кафе, санузлы $S_{\text{линол.}} = S_{\text{подв..}} + S_{1 \text{ эт.}} + S_{\text{балк.2-9эт}} + S_{2-9эт} =$ $= 559,61 + 621,5 + 299,2 + 4179,1$ $= 5659,41 \text{ м}^2$
36	Утепление полов пенополистиролом	100 м ²	6,22	Рабочие помещения офисов, вестибюль, жилые комнаты, прихожая, коридор, санузлы, комнаты уборочного инвентаря: $S = 621,5 \text{ м}^2$
37	Гидроизоляция полов битумной мастикой	100 м ²	3,44	Санузлы: $S_{\text{с.}} = S_{2-9эт} = 344,2 \text{ м}^2$
38	Устройство покрытий из керамических плиток	100 м ²	22,75	Подвал, рабочие помещения офисов, жилые комнаты, прихожая, коридор, кафе, санузлы $S_{\text{линол.}} = S_{\text{подв..}} + S_{1 \text{ эт.}} + S_{\text{балк.2-9эт}} + S_{2-9эт} =$ $= 559,61 + 607,4 + 299,2 + 808,6$ $= 2274,81 \text{ м}^2$
39	Укладка линолеума	100 м ²	35,54	Рабочие помещения офисов, жилые комнаты, прихожая, коридор. $S_{\text{линол.}} = S_{1 \text{ эт.}} + S_{2-9эт} = 172,3 + 3381,5 =$

				= 3553,8 м ²
40	Устройство пола из ЦПС	100 м ²	0,31	Машинное отделение на 9 этаже: $S = 30,6 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы				
41	Устройство фасада из алюминиевых композиционных панелей	100 м ²	0,23	Фасад кафе: $S_{\phi} = 57,92 * 0,4 = 23,17 \text{ м}^2$
42	Утепление поверхности стен	100 м ²	0,84	Тамбуры: $S_1 = S_1 + S_{2-9\text{эт}} = 69,4 + 15 = 84,4 \text{ м}^2$
43	Оштукатуривание стен	100 м ²	125,19	Тамбуры, вестибюли, рабочие помещения офисов, квартиры (жилые комнаты, прихожая, коридор): $S = S_1 + S_{2-9\text{эт}} = 1684,6 + 10834,7 = 12519,3 \text{ м}^2$
44	Грунтовка стен	100 м ²	60,04	Тамбуры, вестибюли, рабочие помещения офисов, квартиры (жилые комнаты, прихожая, коридор): $S = S_1 + S_{2-9\text{эт}} = 714,5 + 5288,9 = 6003,4 \text{ м}^2$
45	Покраска вододисперсионной краской стен	100 м ²	21,44	Тамбуры, КУИ, вестибюли, коридоры: $S = S_{2-9\text{эт}} = 2144,1 \text{ м}^2$
46	Облицовка стен плиткой керамической	100 м ²	23,61	Санузлы, тамбуры, КУИ, туалет, душевая: $S = S_1 + S_{2-9\text{эт}} = 368,3 + 1992,1 = 2360,4 \text{ м}^2$
47	Утепление поверхности потолков	100 м ²	0,46	Тамбуры: $S = S_1 + S_{2-9\text{эт}} = 38 + 8,1 = 46,1 \text{ м}^2$
48	Оштукатуривание потолков	100 м ²	48,99	Тамбуры, вестибюли, рабочие помещения офисов, лестничные клетки, квартиры (жилые комнаты, прихожая, коридор): $S = S_1 + S_{2-9\text{эт}} = 523,8 + 4375,6 = 4899,4 \text{ м}^2$
49	Грунтовка потолков	100 м ²	48,99	Тамбуры, вестибюли, рабочие помещения офисов, лестничные клетки, квартиры (жилые комнаты, прихожая, коридор): $S = S_1 + S_{2-9\text{эт}} = 523,8 + 4375,6 = 4899,4$

				м^2
50	Окраска потолков	100 м^2	7,69	Вестибюль, тамбур, КУИ, лестничные клетки, марши и площадки, внеквартирные коридоры: $S = S_{2-9\text{эт}} = 769 \text{ м}^2$
51	Устройство подвесного потолка «Армстронг»	100 м^2	0,96	Обеденный зал, бар: $S = S_1 = 95,6 \text{ м}^2$

Таблица В. 2 - Ведомости потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Наименование	Ед. изм.	Вес единиц	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	«Устройство песчаного подстилающего слоя под фундаментную плиту»[5]	1 м^3	79,898	Песчано-гравийная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,65}$	$\frac{79,9}{131,84}$
2	«Устройство бетонного основания»[5]	1 м^3	79,898	Бетон В7,5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,376}$	$\frac{79,9}{189,84}$
3	«Устройство монолитных фундаментных плит ж/б на отм. - 4,650 »[5]	100 м^3	4,8	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{480}{1056}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=16 мм	т	0,037	24,5
				Деревянная опалубка (щитовая)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{798,78}{15,98}$
4	Устройство ж/б фундаментной плиты под пристроенное кафе на отм. -	100 м^3	0,29	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{29,304}{46,89}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10 мм	т	0,037	0,5

	0,340»[5]			Деревянная опалубка (щитовая)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{97,68}{214,90}$
5	«Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных »[5] толщ. 200 мм» [5]	100 $м^3$	0,936	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{93,62}{205,96}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10 мм	т	0,037	4,5
				Деревянная опалубка (щитовая)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{468,1}{9,362}$
6	«Устройство монолитных ж/б стен подвала толщ. 180 мм» [5]	100 $м^3$	1,04	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{104,23}{229,31}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10 мм	т	0,037	2,38
				Деревянная опалубка (щитовая)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{579,06}{11,581}$
7	«Устройство внутренних монолитных ж/б стен подвала толщ. 160 мм» [5]	100 $м^3$	0,39	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{39}{85,8}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10 мм	т	0,037	4,06
				Деревянная опалубка (щитовая)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{244,5}{4,89}$
8	«Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная - вертикальная» [5]	100 $м^2$	5,49	Битумная мастика Технониколь №21	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1446}{8,676}$
9	«Устройство ж.б. монолитного перекрытия подвала » [5]	100 $м^3$	2,37	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{237}{248}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10 мм	т	0,037	4,06
				Деревянная опалубка (щитовая)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3950}{2437,15}$
10	Устройство монолитной лестничной площадки в осях	1 $м^3$	4,6	Деревянная опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{3950}{2437,15}$
				Горячекатаная	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{143,22}{1}$

	7-9/и-е и 15-17/и-е			арматурная сталь d=10 мм	кг	0,617	<u>88,38</u>
				Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$ 2,2	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{4,6}{10,12}$
11	Монтаж сборных железобетонных перемычек	1 шт	17	Серия 1.038.1-1 вып.1: 2ПБ 13-1 п – 14 шт.	$\frac{шт}{т}$ 0,054	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{14}{0,756}$
				2ПБ 16-2 п – 3 шт.	$\frac{шт}{т}$ 0,065	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{3}{0,195}$
12	Устройство наружных монолитных железобетонных стен	100м ³	0,94	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$ 2,2	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{94}{206,8}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10 мм	т	0,037	3,478
				Деревянная опалубка (щитовая)	$\frac{м^2}{т}$ 0,02	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{586,69}{11,73}$
13	«Устройство монолитных колонн пристроенного кафе в осях (1-8)/(А-А/2)» [5]	100 м ³	0,05	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$ 2,2	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{5}{11}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10 мм	т	0,037	0,185
				Деревянная опалубка (щитовая)	$\frac{м^2}{т}$ 0,02	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{17,28}{0,346}$
14	«Устройство внутренних железобетонных монолитных стен» [5]	100 м ³	15,76	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$ 2,2	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{1576}{3467,2}$
				Горячекатаная арматурная сталь d=10 мм	т	0,037	58,31
				Деревянная опалубка (щитовая)	$\frac{м^2}{т}$ 0,02	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{7880}{157,6}$
15	Кладка наружных стен из силикатного кирпича	1 м ³	221,46	Кирпич силикатный	$\frac{м^3}{т}$ 1,95	$\frac{1}{1,95}$	$\frac{221,46}{431,847}$
				Раствор цементно-песчаный	$\frac{м^3}{т}$ 1,8	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{55,37}{99,66}$
16	Облицовка наружных стен (монолитная ж.б стена)	1 м ³	70,4	Кирпич облицовочный	$\frac{м^3}{т}$ 1,4	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{70,4}{98,56}$
				Раствор цементно-	$\frac{м^3}{т}$ 1,4	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{17,6}{98,56}$

				песчаный	т	1,8	31,68
17	Облицовка наружных стен (по кирпичу)	1 м ³	221,46	Кирпич облицовочный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{221,46}{310,04}$
				Раствор цементно-песчаный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{55,37}{99,66}$
18	Кладка внутренних стен из камней керамических	1 м ³	198,12	Камни керамические	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{198,12}{396,24}$
				Раствор цементно-песчаный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{49,53}{89,15}$
19	Устройство перегородок из камня бетонного стенового	100 м ²	20,92	Блоки бетонные	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{418,4}{502,08}$
				Раствор цементно-песчаный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{523}{941,4}$
19	Устройство лестничных маршей	100 м ³	0,37	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{37}{81,4}$
20	«Устройство монолитных железобетонных перекрытий и покрытия» [5]	100 м ³	13,88	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{1387,46}{3052,41}$
				Арматура А500	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{0,395}$	$\frac{1475,09}{54,58}$
				Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{810,64}{16,21}$
21	«Монтаж сборных железобетонных перемычек» [5]	1 шт	741	Серия 1.038.1-1 вып.1: 2ПБ10-1(п) – 32 шт;	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{32}{1,376}$
				2ПБ13-1(п)– 236 шт;	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{236}{12,744}$
				2ПБ16-2(п)– 321 шт;	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{321}{20,87}$
				2ПБ17-2(п) – 36 шт;	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{36}{2,56}$
				2ПБ19-3(п) – 9 шт;	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{9}{0,729}$
				2ПБ22-3(п) – 72 шт;	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{72}{6,63}$
				2ПБ25-3(п) – 15 шт;	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{15}{1,545}$

				3ПБ34-4(п) – 20 шт.	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,222}$	$\frac{20}{4,44}$
22	«Утепление наружных стен минераловатным утеплителем» [5]	100 м ²	24,33	Минераловатные плиты	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{2433}{43,79}$
23	Устройство поверхности кровли	100 м ²	8,15	Биполь ЭПП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{815}{2,45}$
				Теплоизоляция с использованием плит Rockwool РУФ БАТТС В	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{815}{7,34}$
				Теплоизоляция с использованием плит Rockwool РУФ БАТТС Н	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,007}$	$\frac{815}{5,71}$
				Разделительный слой из геотекстиля	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{815}{4,89}$
				Стяжка из цементно-песчаного раствора М100, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta = 40 \text{ мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{32,6}{58,68}$
				Теплоизоляция с использованием ISOBOX стандарт 30Т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{815}{3,26}$
				Теплоизоляция с использованием ISOBOX профи 40ТС	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{815}{3,26}$
24	«Установка водосточных воронок» [5]	1 шт	5	Водосточная воронка	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{5}{0,05}$
25	«Установка оконных блоков» [5]	100 м ²	5,71	Оконные блоки из ПФХ профиля	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,07}$	$\frac{571,08}{39,98}$

26	«Установка дверей: - в наружных стенах	100 м ²	0,36	Дверные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{36,4}{0,84}$
	- во внутренних» [5]		7,9	Дверные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,023}$	$\frac{790}{18,17}$
27	«Устройство цементно-песчаных стяжек» [5]	100 м ²	56,59	ЦПР стяжка	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{5659,41}{6791,29}$
28	Утепление полов пенополистиролом	100 м ²	6,22	Утеплитель-экструдированный пенополистирол URSA XPS	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{24,86}{0,87}$
29	«Гидроизоляция полов в санузлах битумной мастикой»[5]	100 м ²	3,44	Гидроизол 2 слоя	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{344,2}{2,065}$
30	«Устройство покрытий из керамических плиток»[5]	100 м ²	22,75	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2274,81}{68,24}$
31	Укладка линолеума	100 м ²	35,54	Линолеум Поливинилхлоридный на теплоизолирующей подоснове	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{3553,8}{8,89}$
32	Укладка плинтусов	1 м.п.	5301,26	Керамический плинтус	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{2233,23}{8,89}$
				Пластиковый плинтус	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{3068,03}{8,89}$
33	Устройство пола из ЦПС	100 м ²	0,31	Цементно-песчаный раствор δ=20 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{0,61}{0,976}$
34	Устройство фасада из алюминиевых композиционных панелей	100 м ²	0,23	Панели композитные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{23}{0,23}$

35	Утепление поверхности стен пенополистиролом	100 м ²	0,84	Утеплитель-экструдированный пенополистирол URSA XPS	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{3,36}{0,12}$
36	Оштукатуривание стен	100 м ²	125,19	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{12519,3}{125,19}$
37	Грунтовка стен	100 м ²	60,04	Грунтовка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{6003,4}{6,003}$
37	Покраска водоэмульсионной краской стен	100 м ²	21,44	Краска «RAL 3003»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{2144,1}{3,22}$
39	Облицовка стен плиткой керамической	100 м ²	23,61	Керамическая плитка шероховатой поверхностью 300х300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{2360,4}{70,812}$
40	Утепление поверхности потолков	100 м ²	0,46	Утеплитель-экструдированный пенополистирол URSA XPS	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1,84}{0,065}$
41	Оштукатуривание потолков	100 м ²	48,99	Штукатурка высококачественная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{4899,4}{48,99}$
42	Грунтовка потолков	100 м ²	48,99	Грунтовка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{4899,4}{4,90}$
43	Окраска потолков	100 м ²	7,69	Краска «RAL 1002»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{769}{1,15}$
44	Устройство подвесного потолка «Армстронг»	100 м ²	0,96	Подвесной потолок фирмы «ARMSTRONG»	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{95,6}{0,144}$

Таблица В. 3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессионал ный, квалификац нный состав звена рекомендуемы й ЕНиР
				Чел.- час	Маш. -час	Захв.1			Чел.-дн	Маш.- см	
						Объем работ	Чел.- дн	Маш. -см			
I. Земляные работы											
1	«Снятие плодородного (растительного) грунта» [5]	1000 м ²	01-01-031-02	10,0	10,0	2,9	3,63	3,63	3,63	3,63	Маш.6р.-1
2	«Планировка площадки бульдозером» [5]	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,9	0,06	0,06	0,06	0,06	Маш.6р.-1
3	«Разработка грунта котлована одноковшовыми экскаваторами с объемом ковша 0,65м3, оборудованными обратной лопатой - навывет - с погрузкой» [5]	1000 м ³	01-01-009-08	23,65	23,65	1,572	4,65	4,65	4,65	4,65	Маш.6р.-1
			01-01-022-08	25,5	25,5	4,206	13,41	13,41	13,41	13,41	
4	«Ручная доработка дна котлована» [5]	100 м ³	01-02-056-02	233	233	2,52	73,4	73,4	73,4	73,4	Землекоп 3р.-8
5	«Уплотнение грунта вибротрамбовкой» [5]	100 м ³	01-02-005-01	12,53	2,62	0,976	1,53	0,32	1,53	0,32	Тракт.-ст 5р-1

6	«Обратная засыпка грунта бульдозером» [5]	1000 м ³	01-03-032-02	6,71	6,71	1,572	1,32	1,32	1,32	1,32	Маш.6р.-1
7	«Уплотнение грунта откосов котлована» [5]	1000 м ³	01-01-125-01	20,2	20,2	0,063	0,159	0,159	0,159	0,159	Маш.6р.-1
II. Основания и фундаменты											
8	«Устройство песчаного основания под фундаментную плиту» [5]	м ³	11-01-002-01	2,99	0,3	79,878	29,85	2,99	29,85	2,99	Бетонщик 3р.-7
9	Устройство ж/б фундаментной плиты под пристроенное кафе на отм. -0,340	100 м ³	06-01-001-16	179	28,56	0,29	6,49	1,04	6,49	1,04	Плотник 4р-1; 2р-1 Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
10	«Устройство основания из бетона» [5]	м ³	11-01-002-09	3,66	-	79,878	36,54	-	36,54	-	Бетонщик 3р.-4, 2р.-4
11	«Устройство монолитных фундаментных плит ж/б на отм. -4,650» [5]	100 м ³	06-01-001-16	179	28,56	4,8	107,4	17,14	107,4	17,14	Плотник 4р-1; 2р-1 Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
12	«Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная - вертикальная - горизонтальная»[5]	100 м ²	08-01-003-03 08-01-003-07	20,1 21,2	0,7 0,2	5,49 8,97	13,79 23,77	0,48 0,22	13,79 23,77	0,48 0,22	Гидр.-ик 4р-4, 3р-4, 2р-4
III. Подземная часть											

13	Устройство подвальных стен монолитных ж.б. наружных $\delta = 200$ мм	100 м ³	06-04-001-03	899	41,04	0,936	105,1 8	4,8	105,18	4,8	Слесарь стр. 4р-1; 3р-2, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
14	«Устройство подвальных стен монолитных ж/б внутренних $\delta = 180$ мм»[5]	100 м ³	06-04-001-03	899	41,04	1,04	116,8 7	5,34	116,87	5,34	Слесарь стр. 4р-1; 3р-2 Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
15	Устройство подвальных стен монолитных ж/б внутренних $\delta = 160$ мм	100 м ³	06-04-001-03	899	41,04	0,39	43,83	2,00	43,83	2,00	Слесарь стр. 4р-1; 3р-2 Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
16	«Устройство ж.б. подвального монолитного перекрытия» [5]	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	2,37	238,7 8	9,17	238,78	9,17	Слесарь стр. 4р-1; 3р-1, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
17	«Устройство межэтажной монолитной ж.б. лестницы и площадки» [5]	100 м ³	29-01-216-01	3993	-	0,046	22,96	-	22,96	-	Слесарь стр. 4р.-1, 3р-2, Арм.-ик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
18	«Монтаж сборных ж/б перемычек» [5]	100 шт	07-01-021-01	81,39	35,84	0,17	1,73	0,76	1,73	0,76	Маш. 5р.-1 Кам. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть											

19	Устройство наружных монолитных ж.б стен	100 м ³	06-06-001-03	1000	66,4	0,94	117,5	7,80	117,5	7,80	Слесарь стр. 4р-1; 3р-2 Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
20	«Устройство монолитных колонн пристроенного кафе в осях (1-8)/(А-А/2)» [5]	100 м ³	06-05-001-04	1040	100,08	0,05	52	5,01	52	5,01	Слесарь стр. 4р-1; 3р-2 Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
21	«Устройство внутренних ж.б. монолитных стен» [5]	100 м ³	06-01-001-02	1490	92,86	15,76	2935,3	182,93	2935,3	182,93	Слесарь стр. 4р-1; 3р-2 Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
22	«Устройство межэтажных ж.б. монолитных перекрытий и покрытий» [5]	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	13,88	1370,2	52,62	1370,2	52,62	Слесарь стр. 4р-1; 3р-1, Арматурщик 4р-1; 2р-3 Бетонщик 4р-1; 2р-1
23	«Кладка наружных стен из силикатного кирпича» [5]	1 м ³	08-02-001-04	4,64	0,35	221,46	128,45	9,69	128,45	9,69	Каменщик 4р-1; 3р-1
24	«Утепление наружных ж.б стен минераловатным утеплителем» [5]	100 м ²	26-01-036-01	12,06	0,08	5,87	11,78	0,06	11,78	0,06	Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
25	«Утепление наружных кирпичных стен минераловатным утеплителем» [5]	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	18,46	37,06	0,185	37,06	0,185	Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
26	«Устройство монолитных ж.б. лестниц» [5]	100 м ³	29-01-216-01	3993	-	0,37	184,68	-	184,68	-	Слесарь стр. 4р.-1, 3р-2,

											Арм.-ик 4р-1, 2р-3 Бетонщик 4р.-1, 2р.-1
27	«Кладка внутренних стен из камней керамических $\delta=200$ мм»[5]	1 м ³	08-02-001-07	4,38	0,4	198,12	108,47	9,91	108,47	9,91	Каменщик 4р-1; 3р-1
28	Устройство перегородок из камней бетонных	100 м ²	08-02-009-01	125	3,28	20,92	326,8	8,58	326,8	8,58	Каменщик 3р.-2
29	Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт	07-01-021-01	81,3	35,84	7,41	75,31	33,2	75,31	33,2	Маш. 5р.-1 Кам. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
30	«Облицовка наружных стен (монолитная ж.б стена)» [5]	1 м ³	08-02-001-05	5,22	0,4	70,4	45,94	3,52	45,94	3,52	Каменщик 4р-1; 3р-1
31	Облицовка наружных стен (по кирпичу)	1 м ³	08-02-001-05	5,22	0,4	221,46	144,50	11,07	144,50	11,07	Каменщик 4р-1; 3р-1
V. Кровля											
32	«Устройство пароизоляции» [5]	100 м ²	12-01-015-01	15,5	0,28	8,15	15,79	0,29	15,79	0,29	Изолиров-щик 4р.-1, 2р.-1
	Устройство кровли плоской 4-х слойной		12-01-002-01	26,3	1,18	8,15	26,79	1,2	26,79	1,2	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1
	«Устройство цементно-песчаных стяжек» [5]		11-01-011-01	35,6	1,27	8,15	36,27	1,29	36,27	1,29	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1
	«Устройство утеплителя» [5]		26-01-036-01	16,06	0,08	8,15	16,37	0,08	16,37	0,08	Термозол.

											4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
33	Установок воронок водосточных	1 шт	16-07-002-01	2,58	0,02	5	1,61	0,01	1,61	0,01	Кровельщик 4р.-1
VI. Окна и двери											
34	«Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-06	145,19	3,94	5,71	103,63	2,81	103,63	2,81	Плот-к 4р.-1, 2р.-1
35	Установка дверей: - в наружных стенах	100 м ²	10-04-013-01	73.14	1,37	0,36	3,29	0,06	3,29	0,06	Плот-к 4р.-1, 2р.-1
	Установка дверей: - во внутренних стенах»[5]	100 м ²	10-04-013-01	73.14	1,37	7,9	72,23	1,35	72,23	1,35	Плот-к 4р.-1, 2р.-1
VII. Устройство полов											
36	«Устройство цементно-песчаных стяжек» [5]	100 м ²	11-01-011-01	35,6	1,27	56,59	251,83	8,98	251,83	8,98	Бетонщик 3р.-2, 2р.-1
37	Утепление полов пенополистиролом	100 м ²	26-01-041-02	9,27	0,34	6,22	7,21	0,27	7,21	0,27	Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
38	«Гидроизоляция полов в санузлах битумной мастикой»[5]	100 м ²	26-01-060-01	8,7	0,05	3,44	3,74	0,02	3,74	0,02	Гидроизолировщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
39	«Устройство покрытий из керамических плиток»[5]	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	22,75	301,44	8,36	301,44	8,36	Облицовщик 4р.-1,3р.-1
40	Укладка линолеума	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	35,54	169,71	3,78	169,71	3,78	Изол-к 4р.-1, 3р.-1 Бет-к 3р.-1, 2р.-1

41	Устройство пола из ЦПС	100 м ²	11-01-011-13	53,57	0,23	0,31	2,08	0,01	2,08	0,01	Бетонщик 3р.-1, 2р.-1
VIII. Отделочные работы											
42	Устройство фасада из алюминиевых композиционных панелей	100 м ²	15-01-064-01	270	1,07	0,23	7,76	0,03	7,76	0,03	Штукатур 3р-1
43	Утепление поверхности стен	100 м ²	26-01-041-01	18,17	0,34	0,84	1,91	0,04	1,91	0,04	Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
44	«Оштукатуривание внутренних стен»[5]	100 м2	15-02-015-05	64	4,36	125,19	1001,52	68,23	1001,52	68,23	Штукатур 3р-1
45	Грунтовка стен	100 м2	15-04-006-04	16,32	0,03	60,04	122,48	0,23	122,48	0,23	Маляр 4р.-25
46	«Покраска водоэмульсионной краской стен» [5]	100 м2	15-04-007-01	43,56	0,17	21,44	116,74	0,46	116,74	0,46	Маляр 4р.-25
47	Облицовка стен плиткой керамической	100 м2	15-01-019-07	166,11	1,65	23,61	490,23	4,87	490,23	4,87	Облицовщик 4р-1,3р-1
48	Утепление поверхности потолков	100 м2	26-01-041-03	23,54	0,39	0,46	1,36	0,02	1,36	0,02	Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
49	«Оштукатуривание потолков» [5]	100 м2	15-02-015-06	67,2	4,36	48,99	411,52	26,7	411,52	26,7	Штукатур 3р-1
50	Грунтовка потолков	100 м2	15-04-006-02	20,02	0,04	48,99	122,6	0,25	122,6	0,25	Маляр 4р.-1

51	Окраска потолков	100 м2	15-04- 007-02	63	0,18	7,69	60,56	0,17	60,56	0,17	Маляр 4р.-1
52	Устройство подвесного потолка «Армстронг»	100 м2	15-01- 047-17	176	5,34	0,9 6	21,12	0,64	21,12	0,64	Облицовщик 4р-1,3р-1
					Итого основных работ:				Σ9698,539	Σ590,7 24	
«Затраты труда на подготовительные работы»[5]				%		10		969,8			
«Затраты труда не сантехнические работы»[5]				%		7		678,8			
«Затраты труда не электромонтажные работ»[5]				%		5		484,9			
«Затраты труда неучтенные работы»[5]				%		10		969,8			