

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 Гостиница на 130 мест

Обучающийся

М.А. Нехаева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

И.Н. Одарич

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

канд.экон.наук, Э.Д. Капелюшный

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

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд.техн.наук, И.И. Рашоян

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

Аннотация

Согласно заданию выполнена выпускная квалификационная работа целью которой было разработка проектной документации по объекту строительства.

Проектируется гостиница на 130 мест из монолитного бетона, которое расположено в Мытищи, южный район Московской области.

В архитектурной части проекта предполагается разработка проектировочных чертежей, планировки здания, объемно-планировочных решений, с учетом современных требований к энергоэффективности конструкций, максимальном использовании площадей, а также учитывая требования нормативных документов.

В расчетной части при помощи метода элементов с разработкой схемы здания согласно заданию, при учете нагрузок выполняется расчет на одну из важных конструкций, после расчета необходимо ее законструировать с учетом характера работы конструкции, ее размеров, назначения, а так же вида этой конструкции так как разные требования необходимо учитывать для разных конструкций.

В технологической части выбирается современный технологический процесс, который отражает главную конструкцию в здании, для этого процесса составляются схемы на основании принципов технологии строительства, разрабатываются мероприятия по безопасности, соблюдения качества работ с разработкой мероприятий по соблюдению качества работ при выполнении процесса.

В части организации главная цель построение модели календарного планирования который разрабатывается на основании первого раздела, после разработки календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчетами.

В разделе экономики предполагается разработать сметную документацию.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	18
1.7 Инженерные системы	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание	20
2.2 Сбор нагрузок.....	22
2.3 Описание расчетной схемы.....	25
2.4 Определение усилий	26
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	28
2.6 Результаты расчета по деформациям.....	29
3 Технология строительства	32
3.1 Область применения.....	32
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	32
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	35
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	35
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	38
3.6 Техничко-экономические показатели.....	38
4 Организация и планирование строительства	40
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	43
4.2 Определение потребности в строительных материалах	43

4.3	Подбор строительных машин для производства работ	43
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	44
4.5	Разработка календарного плана производства работ	45
4.6	Определение потребности в складах и временных зданиях	45
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий	45
4.6.2	Расчет площадей складов	46
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления	47
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	49
4.7	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	50
4.8	Технико-экономические показатели ППР	51
5	Экономика строительства	53
6	Безопасность и экологичность технического объекта	59
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	59
6.2	Идентификация профессиональных рисков	59
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	60
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	61
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта	63
	Заключение	66
	Список используемой литературы и используемых источников	67
	Приложение А Сведения по архитектурным решениям	71
	Приложение Б Сведения по организационным решениям	77

Введение

Цель работы – разработка проектной документации к объекту проектирования.

Задачи выпускной работы:

- выполнение чертежей на основании задания на проектирование;
- выполнение расчетов на основании конструктивных решений.
- разработка технологических решений;
- разработка решений по организации строительства;
- разработка сметной документации;
- разработка решений в области безопасности строительства.

Актуальность темы обеспечивается тем, что в последние годы города нашей страны растут и развиваются, возводятся новые микрорайоны и расширяются старые, в связи с этим появляется большая потребность в проектировании гостиниц для того, чтобы после строительства обеспечить потребность населения в качественном и доступном жилье на время пребывания в другом городе.

Практика отечественного современного строительства выступает за многоэтажные монолитные здания такого типа, монолитный железобетон позволяет выполнить любое архитектурное решение в плане, имеет возможность строительства зданий, имеющих очень большую этажность, обладает относительно не высокой стоимостью ввиду наличия в любом городе арматуры, опалубки и возможности заказа бетонной смеси.

Практика зарубежного строительства выступает больше за строительство среднеэтажных или малоэтажных зданий. В обоих случаях применяется аналогично нашей стране – монолитный железобетон. Особое внимание в зарубежном проектировании и строительстве уделяется энергоэффективным конструкциям и решениям.

При проектировании монолитного здания применяются современные, качественные и энергоэффективные материалы.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Мытищи, южный район Московской области.

«Климатический район строительства – II, подрайон – ПВ.

Преобладающее направление ветра зимой – З» [15].

«Снеговой район строительства – III.

Расчетное значение веса снегового покрова - 210 кгс/м².

Ветровой район строительства – I.

Нормативная ветровая нагрузка – 32 кгс/м²» [16].

«Уровень ответственности – II.

Степень долговечности – II.

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [1].

«Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.2» [17,25].

«В геолого-литологическом строении площадки до изученной глубины 25,0 м принимают участие (сверху-вниз):

- современные отложения (pQlfV);
- современные техногенные отложения (tQIV);
- современные покровные отложения (prQII-III);
- среднечетвертичные водно-ледниковые отложения второго этапа отступления ледника (f,lQIIms);
- среднечетвертичные гляциальные отложения (gQIIms);
- среднечетвертичные озерные отложения московского межледниковья (lQII_{dn}-ms);
- среднечетвертичные флювиогляциальные отложения московского межледниковья (fQII_{dn}-ms)
- юрские отложения верхнего отдела (J3);

– среднекаменноугольные отложения (С2тс)» [19].

Генетические типы грунтов выделены в соответствии с архивными материалами и исследованиями, геологическими картами.

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Схема планировочной организации разработана в соответствии с действующими нормами, правилами, стандартами, системой проектной документации для строительства с учетом:

- границ земельного участка;
- конфигурации участка;
- объемно-планировочных решений и архитектурного облика проектируемого здания;
- соблюдение санитарных и противопожарных разрывов между зданиями» [18].

Архитектурно-планировочные решения выполнены в соответствии с требованиями СП 257.1325800.2020, задания на проектирование и Градостроительного плана

Внешняя связь объекта осуществляется с улицы Веры Волошиной, и улицы 3-я Крестьянская

Въезд на территорию участка осуществляется с севера и запада от существующих внутриквартальных проездов.

По периметру здания запроектированы тротуары рассчитанные на нагрузку от пожарной техники, позволяющие совершить пожарной машине подъезд к любой стороне здания и обеспечивающие пожарную безопасность.

«Дорожное покрытие проездов ограничивается бортовым камнем БР 100.30.15, а тротуаров – бортовым камнем БР 100.20.8.

На газонах высевается газонная трава. Вертикальная планировка выполнена в увязке с существующей застройкой и решена, исходя из условий экономичной посадки зданий, удобного и безопасного движения

транспортных средств и пешеходов, беспрепятственного водоотвода, что достигается необходимыми продольными и поперечными уклонами поверхности. Водоотвод осуществляется по спланированной поверхности со сбросом в дождеприемные колодцы» [18].

До начала планировочных работ со всей проектируемой территории производится срезка плодородного слоя, мощность которого составляет 0,2 м, данный плодородный грунт используется в подсыпке под газон.

Часть срезанного плодородного грунта используется для устройства газона, избыточный плодородный грунт вывозится на рекультивацию.

В проекте предусмотрено эффективное использование участка и высокий уровень благоустройства и озеленения.

Территория свободная от застройки, площадок и покрытий территория озеленяется.

Благоустройство и озеленение территории предусматривает: устройство тротуаров, обеспечивающее пешеходные связи по всей территории; устройство пандусов для обеспечения беспрепятственного передвижения (доступа) инвалидов, маломобильных групп населения; устройство газонов, посадка деревьев и кустарников в местах свободных от застройки и прокладки инженерных сетей.

Разбивка и посадка кустарников производится после выполнения работ по вертикальной планировке и прокладке инженерных коммуникаций.

На основании анализа пространственной изменчивости показателей свойств грунтов, определенных лабораторными исследованиями, полевыми испытаниями грунтов методом статического зондирования, документации скважин, в пределах площадки изысканий до изученной глубины 30,0 м выделено 10 инженерно-геологических элементов.

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

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Технические решения, принятые в проектной документации, отвечают требованиям пожарной, экологической, санитарно-гигиеническим и другим нормам, действующим на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность жизни людей при эксплуатации объекта, при соблюдении предусмотренных проектной документацией мероприятий.

В чертежах приняты строительные решения, материалы, изделия по действующим типовым решениям, сериям и ГОСТам, которые не требуют проверки на патентную чистоту и патентоспособность, так как включены в Федеральный Фонд массового применения. Проектируемое здание размещено в соответствии с градостроительным планом земельного участка» [23]. Этажность здания – 14 этажей, с подвалом для прокладки инженерных коммуникаций и техническим этажом в уровне кровли.

Размеры здания в осях 12,0×37,84 м.

Здание односекционное, предусмотрена секционно-коридорная планировка номеров с выходом коридор, а далее лифтовой холл или лестничную клетку

Вход в здание осуществляются с южной, восточной и западных сторон.

Планировочная структура отражает специфику задачи обеспечения населения общедоступным, комфортным временным жильем [13,24,26].

В номерах предусмотрены санузлы, гостиные, спальни гостиные.

Все перекрытия, стены, перегородки, отделка, толщина конструкций обеспечивает требуемые уровни звукоизоляции:

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;

- перегородки – из кирпича толщиной 120 мм (с отделкой 160 мм) и ГКЛ листов толщиной 140 мм.
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;
- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

На входных и тамбурных дверях устанавливаются дверные доводчики для защиты от ударного шума и уменьшения теплопотерь.

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

Окна равномерно расположены на фасадах здания. Размер окон обеспечивает достаточный уровень освещения во всех комнатах.

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

Габариты оконных проемов обеспечивают гигиенические требования к естественному освещению и инсоляции, согласно требованиям СП 52.13330.2022.

В соответствии с требованиями СП 257.1325800.2020 п.6.2.7 в здании запроектировано 4 номера для инвалидов на типовом этаже, с учетом требований п. 6.2.4.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема здания – безбалочная.

Проектируемое 14-этажное здание с подвалом и техническим этажом выполнено с монолитными ж/б колоннами и безбалочными монолитными ж/б

перекрытиями, с наружными стенами из полнотелого кирпича с утеплением и облицовочным слоем из лицевого кирпича.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой каркаса и стенами подземной части в вертикальных плоскостях и дисками монолитных перекрытий в горизонтальных плоскостях.

Для совместной работы колонн здания, стен и дисков перекрытий проектом предусматриваются следующие мероприятия: монолитное жесткое сопряжение колонн, стен с ростверками, монолитное жесткое сопряжение колонн и безбалочных перекрытий» [22].

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты – монолитная сплошная плита толщиной 700 мм, бетон класса В25.

«Стены техподполья – железобетонные монолитные толщиной 400 мм. Стены техподполья обмазать двумя слоями битумно-полимерной мастики «Техномаст» ТУ 5775-018-17925162-2004.

Под фундамент выполнить подбетонку из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм.

Между стенами техподполья и кладкой вышележащих стен, выполнить горизонтальную гидроизоляцию из двух слоев гидроизола на битумной мастике.

Вокруг здания выполнить асфальтобетонную отмостку шириной 1,0 м из бетона класса В12,5 по морозостойкости F100 с уклоном от здания 3 %» [22].

1.4.2 Перекрытие и покрытие

«Сплошные монолитные плиты толщиной 200 мм из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием» [22].

1.4.3 Колонны

«Колонны запроектированы монолитные сечением 400×400мм из бетона класса В25. Сетка колонн 6,0×6,0м.

Колонны армируются пространственными вязаными каркасами из продольной арматуры класса А400 и замкнутых хомутов из арматуры класса А240, заведенных внутрь ядра бетонного сечения. Продольная арматура колонн анкеруется в фундаментной плите, стыкуется по высоте встык с накладками. В уровне покрытия продольная арматура колонн анкеруется в плите перекрытия с помощью анкерующих пластин» [22].

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены – самонесущие из газобетонных блоков, толщиной 200 мм, облицовка наружных стен из керамического кирпича КОРПо 1НФ/125/2,0/25 ГОСТ 530-2012, раствор смешанный на цементных вяжущих (с добавлением пластификаторов) М100.

Кладка стен выполняется по однорядной (цепной) системе перевязки с тщательным заполнением раствором вертикальных и горизонтальных швов. С этой целью рекомендуется выполнять кладку «под залив» при подвижности раствора 14-15.

Перегородки – 120 мм (160 мм с отделкой), 140 мм – по технологии Кнауф.

Через каждые 2-3 ряда лицевой кладки, а также под и над оконными проемами устраивать вентзазоры в вертикальных швах, с шагом 2,5 м, с установкой в швах защитной стеклосетки. Через каждые три ряда лицевой кладки выполнить армирование сеткой сварной оцинкованной 25×25×2 ГОСТ2715-75, с нахлестом не менее 100 мм.

Перегородки из гипсовых пазогребневых плит «ВОЛМА» выполнять в соответствии с требованиями СП 55-103-2004 «Конструкции с применением гипсовых пазогребневых плит». Перегородки пазогребневых плит в квартирах выполняются в один ряд.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполнить из силикатных пазогребневых плит толщиной 80 мм, выполняются на всю высоту помещения

Перегородки и стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 мм.

Перед кладкой первого ряда устраивается выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора.

Армирование стен выполнить из оцинкованной кладочной сетки диаметром 4 мм В500 с ячейкой 50×50 мм, так чтобы количество продольных стержней в кладке составило 3 стержня: из блоков толщиной 200мм – 1 ряд и в каждом втором ряду блоков, опорные зоны перемычек.

Примыкание перегородок, стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм (выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя на базальтовой основе.

Примыкание стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к железобетонным стенам и пилонам выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 300×50×2 мм (выполненного горизонтально длиной 200 мм, вертикально – высотой 100мм), шаг закладки 2 ряда, крепить уголки в горизонтальном положении двумя стальными оцинкованными гвоздями 5×150 мм, в вертикальном – одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм.

Примыкание перегородок из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к стенам выполнить аналогично, за исключением крепления уголка в вертикальном положении к стене из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения, данное крепление выполнить с применением универсальных дюбелей для ячеистого бетона MUD 8×60 с шурупом.

1.4.5 Лестницы

Лестницы – монолитные железобетонные марши и площадки.

1.4.6 Окна, двери

«С учётом нормативных требований к звукоизоляции окон, принятые в проекте оконные блоки по ГОСТ 30674-99 из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами в остеклении с изоляцией воздушного шума не менее 26 дБА (класс звукоизоляции Д) обеспечивают требуемую звукоизоляцию» [24].

Открывающиеся створки оконных блоков с поворотно-откидным открыванием с режимом регулируемого проветривания.

Оконные блоки – из ПВХ профилей с двухкамерными стеклопакетами.

Дверные блоки – металлические, из ПВХ профилей, из МДФ.

Спецификация заполнения проемов представлена в Приложении А в таблице А.1.

1.4.7 Перемычки

«Перемычки для наружных стен – из стальных уголков 100х7. Для кирпичных перегородок - сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016» [13].

Ведомость и спецификация перемычек представлена в приложении А в таблицах А.2 и А.3 соответственно.

1.4.8 Полы

«Полы предусмотрены из линолеума, паркета, керамогранита и керамической плитки» [13]. Ведомость полов представлена в Приложении А в таблице А.4.

1.4.9 Кровля

Кровля – плоская с внутренним организованным водостоком, покрытие двухслойная наплаваемая кровля. План кровли представлен в Приложении А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Проектируемые фасады выполнены с окрашиванием по штукатурному слою.

Ведомость внутренней отделки помещений представлена в приложении А в таблице А.5.

Окна запроектированы из ПВХ – профиля, откосы и подоконники выполняются в комплекте с окнами. Наружные двери запроектированы металлическими. Двери в технические помещения запроектированы металлическими, противопожарными.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Исходные данные.

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92, $t_{н} = - 26$ °С.

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

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

Температура периода со средней суточной температурой воздуха, $t_{от.пер} = - 2,2$ °С» [15].

«Влажностный режим помещений нормальный.

Влажность внутри помещения $\phi = 55$ %.

Зона влажности сухая.

Условия эксплуатации – А» [21].

Состав наружного ограждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав наружного ограждения

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
Штукатурный слой	1800	0,93	0,01
Кирпич лицевой	1400	0,64	0,12
Минераловатные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС	50	0,032	х
Блоки из газобетона автоклавного твердения	600	0,16	0,20

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

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

где $R_0^{\text{тп}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, следует принимать в зависимости от градусо – суток отопительного периода, ГСОП;
 m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. В расчете принимается равным 1» [21].

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

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

где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;
 $t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C ;
 $z_{\text{от}}$ – продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C » [21].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \times 204 = 4528^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

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

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

где a и b – коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3. Для стен жилых зданий $a=0,00035$; $b=1,4$, для покрытия $a=0,0005$; $b=2,2$ » [21].

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

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

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

где R_o^{tp} – требуемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$ » [21].

«Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_{к} + \frac{1}{\alpha_{н}}, \quad (5)$$

где $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$;

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

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

где δ – толщина слоя, м;

λ – коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$ » [21].

«Предварительная толщина утеплителя из условия $R_0^{TP} = R_0$ по формуле 7:

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

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

b_n – толщина слоя конструкции, м;

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

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

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [21].

$$\delta_{ут} = \left[2,99 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,20}{0,16} + \frac{1}{23} \right) \right] 0,032 = 0,45 \text{ м}$$

Принимаем толщину слоя утеплителя $\delta_{ут} = 0,05$ м.

Проверим толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,12}{0,64} + \frac{0,05}{0,032} + \frac{0,20}{0,16} + \frac{1}{23} = 3,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$R_0 = 3,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > 2,99 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ - условие выполнено.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Определяем сопротивление теплопередаче покрытия:

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

Определяем общее сопротивление теплопередаче наружной покрытия, исходя из условий $R_0 \geq R_{TP}$.

Состав покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

«Материал	Плотность	Коэффициент теплопроводности	Толщина ограждения» [21]
Техноэласт ЭКП	600	0,17	0,005
Унифлекс ЭПВ	600	0,17	0,005
Праймер	600	0,17	0,001
Армированная цементно-песчаная стяжка М300	1800	0,93	0,03
Разуклонка из керамзита	250	0,12	0,06
Утеплитель минераловатный	150	0,04	х
Пароизоляция	600	0,17	0,001
Монолитная плита	2500	2,04	0,2

Примем толщину утеплителя 250мм и проверим условие.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,06}{0,12} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,59 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

$$R_0 = 4,59 \text{ м}^2 \text{C}/\text{Вт} \geq R_{\text{нр}} = 4,46 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

1.7 Инженерные системы

«Хозяйственно-питьевой водопровод от наружной сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая в наружную сеть.

Отопление – центральное, водяное от внешнего источника.

Теплоноситель – вода с температурой 95-70 °С» [24].

Выводы по разделу 1.

В архитектурной части проекта предполагается разработка проектировочных чертежей, планировки здания, объемно-планировочных решений, с учетом современных требований к энергоэффективности конструкций, максимальном использовании площадей, а также учитывая требования нормативных документов.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание

В расчетно-конструктивном разделе к расчету представлена монолитная конструкция подземной части – а именно диафрагма.

Проектируемое здание размещено в соответствии с градостроительным планом земельного участка. Этажность здания – 14 этажей, с подвалом для прокладки инженерных коммуникаций и техническим этажом в уровне кровли.

Размеры здания в осях 12,0×37,84 м.

Здание односекционное, предусмотрена секционно-коридорная планировка номеров с выходом коридор, а далее лифтовой холл или лестничную клетку

Вход в здание осуществляются с южной, восточной и западных сторон.

Планировочная структура отражает специфику задачи обеспечения населения общедоступным, комфортным временным жильем.

В номерах предусмотрены санузлы, гостиные, спальни гостиные.

Все перекрытия, стены, перегородки, отделка, толщина конструкций обеспечивает требуемые уровни звукоизоляции:

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- перегородки – из кирпича толщиной 120 мм (с отделкой 160 мм) и ГКЛ листов толщиной 140 мм.
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;

- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

На входных и тамбурных дверях устанавливаются дверные доводчики для защиты от ударного шума и уменьшения теплопотерь.

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

Окна равномерно расположены на фасадах здания. Размер окон обеспечивает достаточный уровень освещения во всех комнатах.

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

Габариты оконных проемов обеспечивают гигиенические требования к естественному освещению и инсоляции, согласно требованиям СП 52.13330.2022.

В соответствии с требованиями СП 257.1325800.2020 п.6.2.7 в здании запроектировано 4 номера для инвалидов на типовом этаже, с учетом требований п. 6.2.4.

В расчетной части при помощи метода элементов с разработкой схемы здания согласно заданию, при учете нагрузок выполняется расчет на одну из важных конструкций, после расчета необходимо ее законструировать с учетом характера работы конструкции, ее размеров, назначения, а так же вида этой конструкции так как разные требования необходимо учитывать для разных конструкций.

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона.

2.2 Сбор нагрузок

Рассчитанная нагрузка в спальнях, гостиных представлена в таблице 3, рассчитанная нагрузка в санузлах представлена в таблице 4, рассчитанная нагрузка в холлах представлена в таблице 5.

«Сбор нагрузок выполняется согласно [16], раздел 7 и 8. Значение коэффициента надежности по нагрузке согласно [16], раздел 7, таблица 7.1. Временная нагрузка принята согласно [16], раздел 8, таблица 8.3» [16].

Таблица 3 – Рассчитанная нагрузка в спальнях, гостиных

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [16]
Постоянная:			
1. Линолеум на тепло основе Tarkett Gladiator - MIELE 2 ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$	0,09	1,2	0,11
2. Клей для линолеума ($\delta=0.001\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^3$) $9 \times 0,001 = 0,009 \text{ кН/м}^2$	0,009	1,3	0,011
3. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 ($\delta=0.045\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,045 = 0,81 \text{ кН/м}^2$	0,81	1,3	1,05
4. Подложка звукоизоляция ($\delta=0.02\text{м}$, $\gamma = 0,4\text{кН/м}^3$) $0,4 \times 0,02 = 0,008 \text{ кН/м}^2$	0,008	1,3	0,01
5. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,01 = 0,18 \text{ кН/м}^2$	0,18	1,3	0,23
6. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$	5,0	1,1	5,5
Итого постоянная	6,1		6,91
«Временная:			
-полное значение	1,5	1,3	1,95
-пониженное значение $1,5\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,525\text{кН/м}^2$	0,525	1,3	0,682
Полная:			
в том числе постоянная и временная длительная нагрузка	7.6		8.9
	6.62		7.6» [16]

Таблица 4 – Рассчитанная нагрузка в санузлах

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [16]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Плитка керамическая Astrid light beige decor 02 ($\delta=0.015\text{м}$, $\gamma = 24\text{кН/м}^2$) $24 \times 0,015 = 0,36 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей для укладки плитки Unis Плюс ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,01 = 0,18\text{кН/м}^2$</p> <p>4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР ($\delta=0,002\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,002 = 0,0018 \text{ кН/м}^2$</p> <p>5. Подложка звукоизоляция ($\delta=0.02\text{м}$, $\gamma = 0,4\text{кН/м}^3$) $0,4 \times 0,02 = 0,008 \text{ кН/м}^2$</p> <p>6. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,01 = 0,18\text{кН/м}^2$</p> <p>6. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,36</p> <p>0,09</p> <p>0,18</p> <p>0,018</p> <p>0,008</p> <p>0,18</p> <p>5,0</p> <p>5,83</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p>	<p>0,43</p> <p>0,11</p> <p>0,23</p> <p>0,023</p> <p>0,01</p> <p>0,23</p> <p>5,5</p> <p>6,53</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $2\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 0,7\text{кН/м}^2$</p>	<p>2,0</p> <p>0,7</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>2,4</p> <p>0,84» [16]</p>
<p>Полная:</p>	<p>7,83</p>		<p>8,93</p>

Таблица 5 – Рассчитанная нагрузка в холлах

«Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ² » [16]
<p>Постоянная:</p> <p>1. Плитка керамическая Astrid light beige decor 02 ($\delta=0.015\text{м}$, $\gamma = 24\text{кН/м}^2$) $24 \times 0,015 = 0,36 \text{ кН/м}^2$</p> <p>2. Клей для укладки плитки Unis Плюс ($\delta=0.005\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^2$) $18 \times 0,005 = 0,09 \text{ кН/м}^2$</p> <p>3. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,01 = 0,18\text{кН/м}^2$</p> <p>4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР ($\delta=0,002\text{м}$, $\gamma = 9\text{кН/м}^2$) $9 \times 0,002 = 0,0018 \text{ кН/м}^2$</p> <p>5. Подложка звукоизоляция ($\delta=0.02\text{м}$, $\gamma = 0,4\text{кН/м}^3$) $0,4 \times 0,02 = 0,008 \text{ кН/м}^2$</p> <p>6. Стяжка из цем.-песч. ра-ра М150 ($\delta=0.01\text{м}$, $\gamma = 18\text{кН/м}^3$) $18 \times 0,01 = 0,18\text{кН/м}^2$</p> <p>6. Плита перекрытия $\gamma = 25\text{кН/м}^3$, $\delta=0.2\text{м}$ $25 \times 0,2 = 5,0 \text{ кН/м}^2$</p> <p>Итого постоянная</p>	<p>0,36</p> <p>0,09</p> <p>0,18</p> <p>0,018</p> <p>0,008</p> <p>0,18</p> <p>5,0</p> <p>5,83</p>	<p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,2</p> <p>1,3</p> <p>1,3</p> <p>1,1</p>	<p>0,43</p> <p>0,11</p> <p>0,23</p> <p>0,023</p> <p>0,01</p> <p>0,23</p> <p>5,5</p> <p>6,53</p>
<p>«Временная:</p> <p>-полное значение</p> <p>-пониженное значение $3,0\text{кН/м}^2 \times 0,35 = 1,05\text{кН/м}^2$</p>	<p>3,0</p> <p>1,05</p>	<p>1,2</p> <p>1,2</p>	<p>3,6</p> <p>1,26» [16]</p>
<p>Полная: в том числе постоянная и временная длительная нагрузка</p>	<p>8,83</p> <p>6,88</p>		<p>10,13</p> <p>7,79</p>

Рассчитанные нагрузки вводим в таблице сбора нагрузок.

2.3 Описание расчетной схемы

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

Расчет производится в расчетной программе ЛИРА-САПР 2016.

Тип конечных элементов КЭ-44.

На схему прикладываются нагрузки в соответствии с расчетами в таблице выше» [6].

Конечно-элементная модель диафрагмы представлена на рисунке 1.

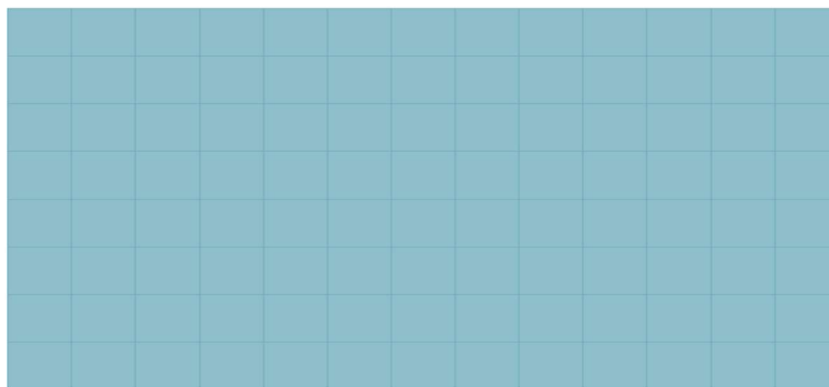


Рисунок 1 – Конечно-элементная модель диафрагмы для выполнения раздела

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

В ПК ЛИРА реализованы положения следующих разделов СП:

- СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;
- СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003» [6].

«В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов конечно-элементной модели. Конечно-элементная модель представлена в виде набора тел стандартного типа (пластин, оболочек, стержней и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам» [27].

2.4 Определение усилий

Согласно таблицам сбора нагрузок рассчитанных по разным составам пола в зависимости от этажа и вида помещений определены нагрузки действующие на диафрагму жесткости, данные нагрузки заносятся в расчетную схему для дальнейшего вывода усилий (представлены на рисунках ниже), далее возможно получить необходимое армирование для проектируемой диафрагмы с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела. Диафрагма проектируется толщиной 200 мм, из бетона класса В25, размеры и расположение диафрагмы представлены на чертеже.

«После создания модели, введения нагрузок в конечно-элементную модель, и расчета методом МКЭ, получим усилия, которые выведены в рисунках ниже. На модель накладываются связи по X, Y, Z, UX, UY, UZ, АЖТ не задаются» [6].

Сила, которая действует в продольном направлении X представлена на рисунке 2, сила, которая действует в продольном направлении. У представлена на рисунке 3. Сила, которая действует по Txy представлена на рисунке 4.

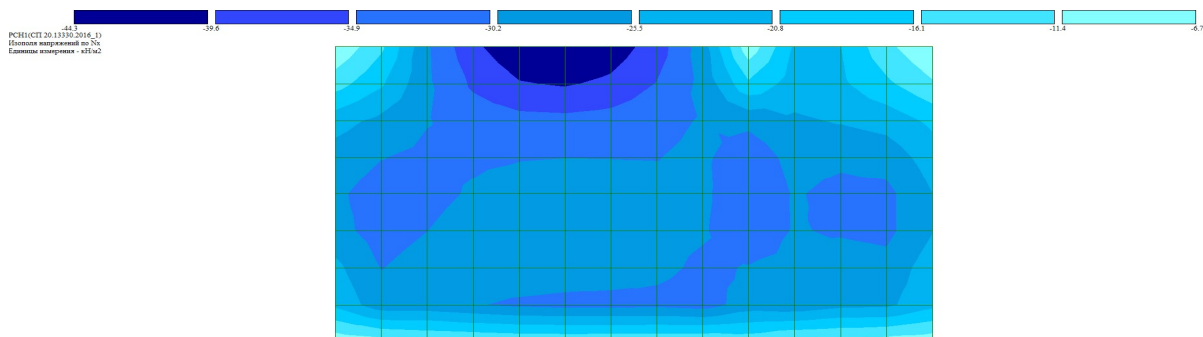


Рисунок 2 – Сила, которая действует в продольном направлении X

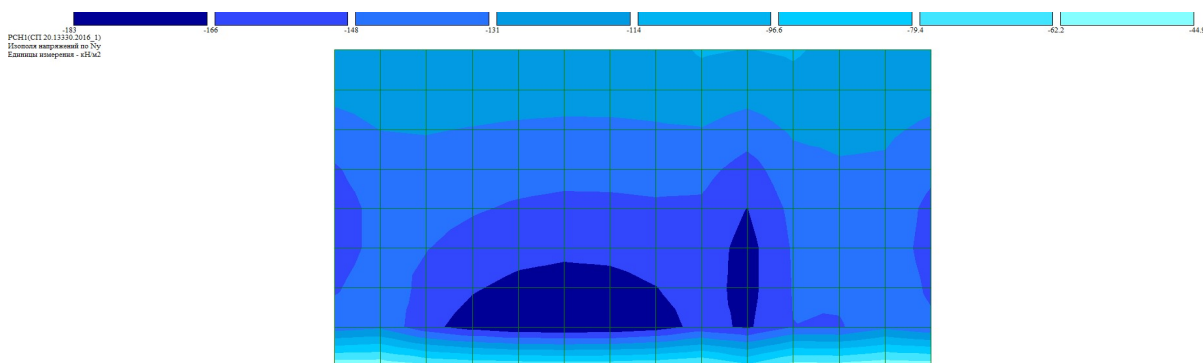


Рисунок 3 – Сила, которая действует в продольном направлении Y

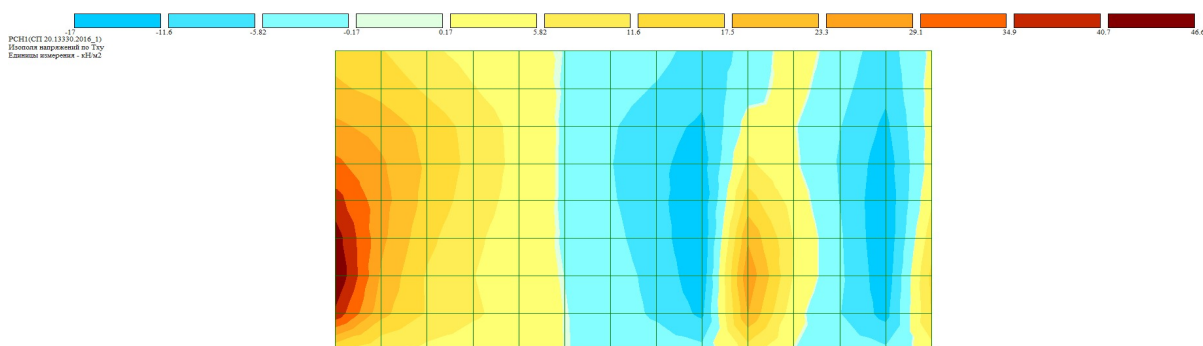


Рисунок 4 – Сила, которая действует по Txy

На диафрагму действуют моменты в направлении X и Y, моменты по Y представлены на рисунке 5, моменты по X представлены на рисунке 6.

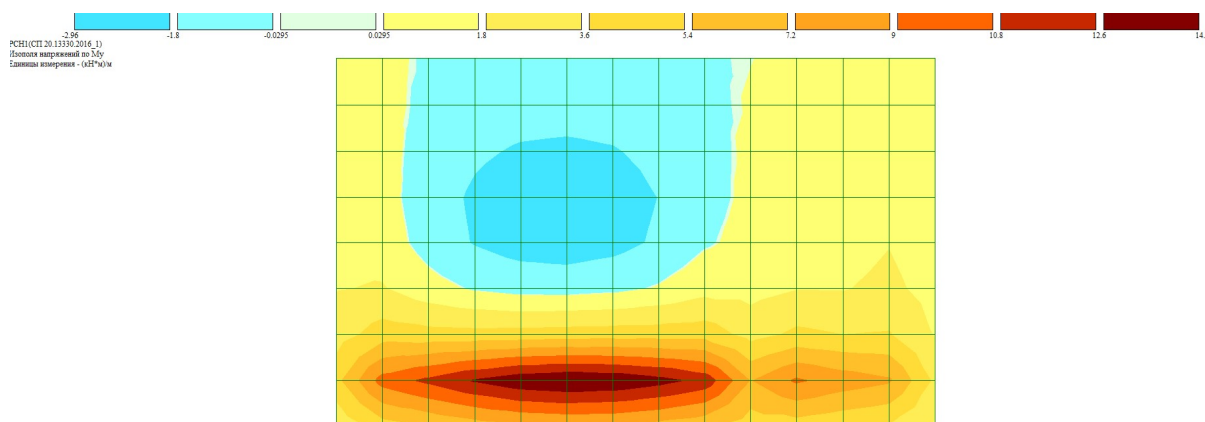


Рисунок 5 – Моменты по Y

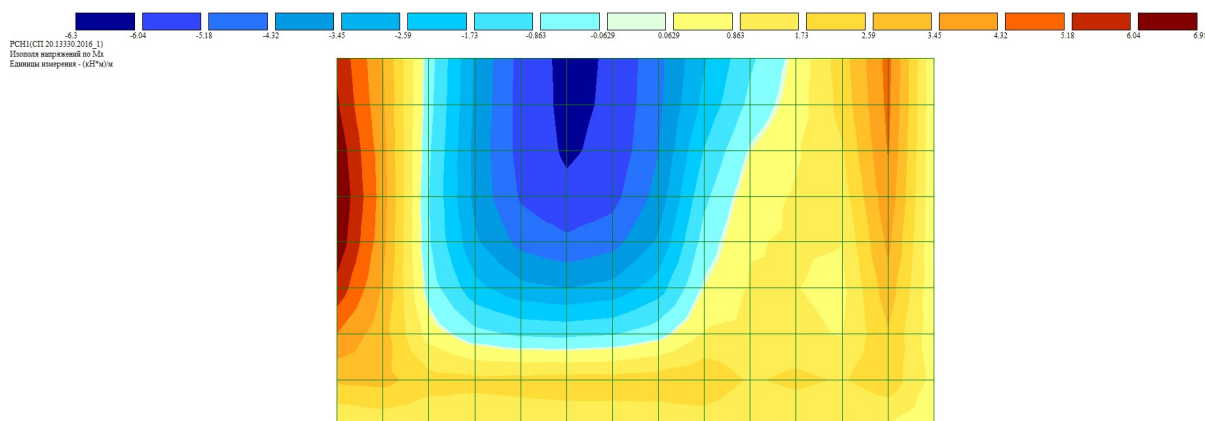


Рисунок 6 – Моменты по X

2.5 Результаты расчета по несущей способности

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию. Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках ниже. Армирование проектируемой конструкции в

направлении X представлено на рисунке 7, армирование проектируемой конструкции в направлении Y представлено на рисунке 8.

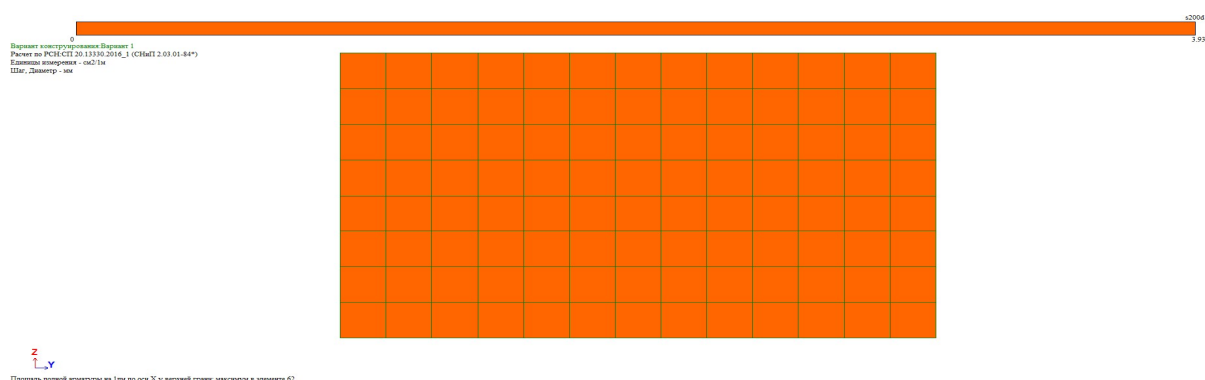


Рисунок 7 – Армирование проектируемой конструкции в направлении X

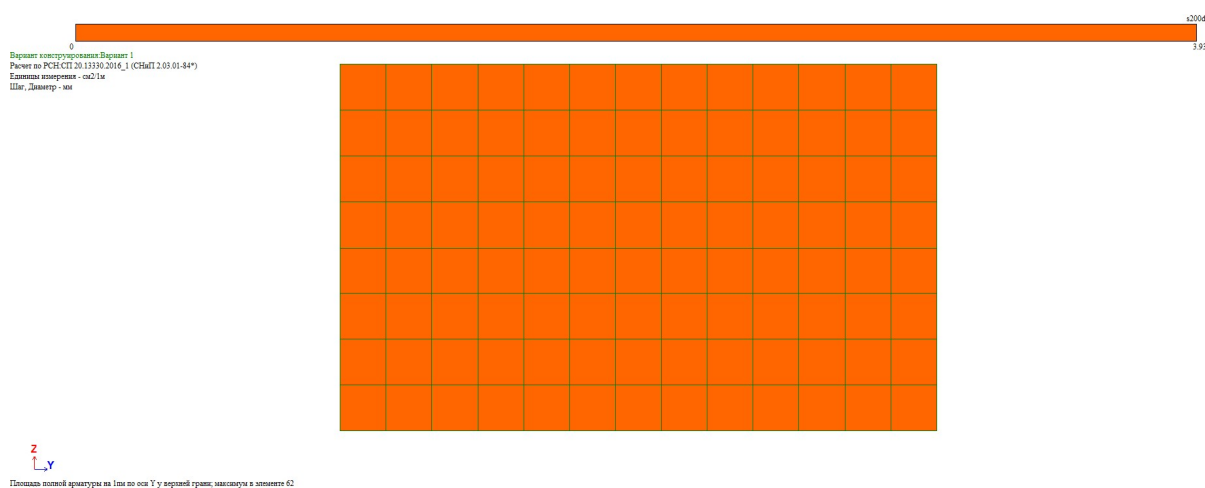


Рисунок 8 – Армирование проектируемой конструкции в направлении Y

2.6 Результаты расчета по деформациям

Что бы проверить жесткость и неизменяемость конструкции, необходимо получить из программы и оценить полученные перемещения от действующих нагрузок. Величина перемещений по X представлена на рисунке 9, величина перемещений по Y представлена на рисунке 10.

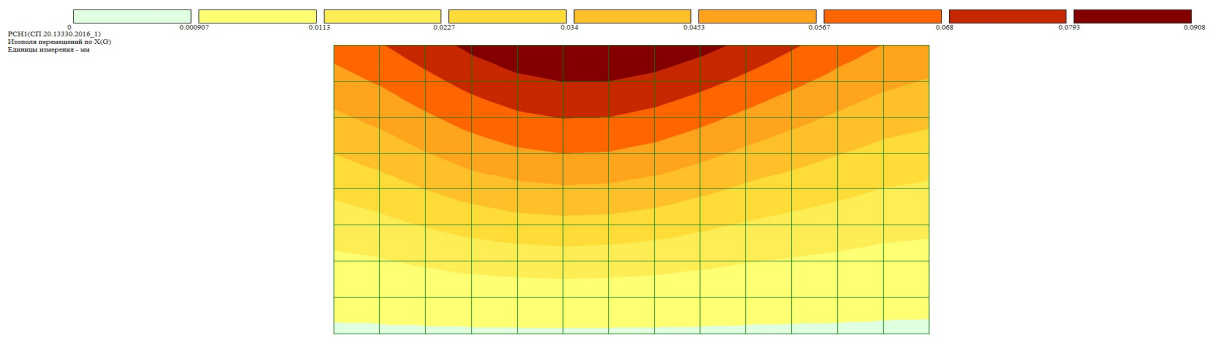


Рисунок 9 – Величина перемещений по X

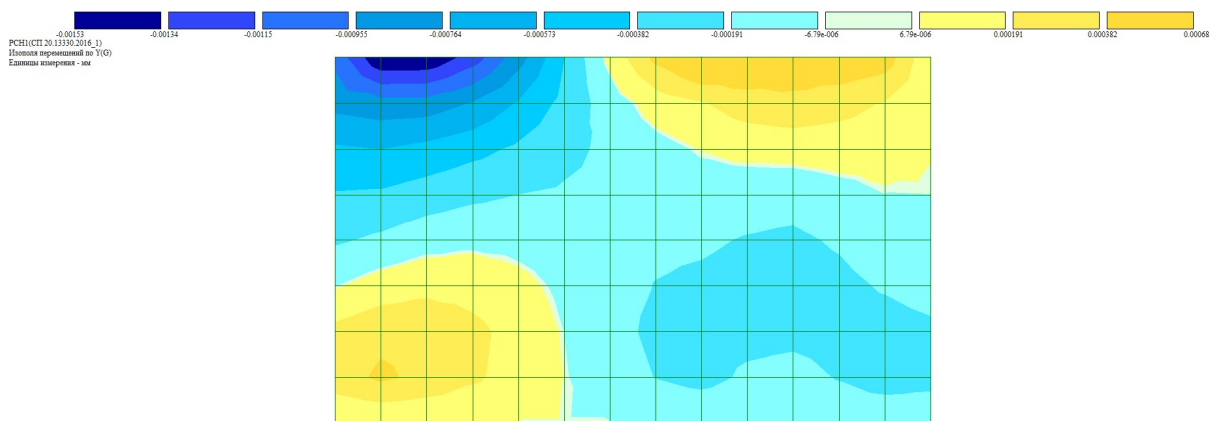


Рисунок 10 – Величина перемещений по Y

Выводы по разделу.

В расчетно-конструктивном разделе к расчету представлена монолитная конструкция надземной части типового этажа, а именно диафрагма в осях Г-Д, расположение конструкции представлено на чертеже графической части здания.

Согласно таблицам сбора нагрузок рассчитанных по разным составам пола в зависимости от этажа и вида помещений определены нагрузки действующие на диафрагму жесткости, данные нагрузки заносятся в расчетную схему для дальнейшего вывода усилий (представлены на рисунках выше), далее было получено необходимое армирование для проектируемой диафрагмы с целью обеспечения ее несущей способности, и выполнения цели разработки данного раздела. Диафрагма проектируется толщиной 200 мм, из

бетона класса В25, размеры и расположение диафрагмы представлены на чертеже №5.

С помощью программного комплекса ЛИРА, используя рассчитанные усилия на основании нагрузок, армирую проектируемую конструкцию. Необходимое количество арматуры для восприятия расчетных усилий представлено на рисунках 7 и 8. Армирование проектируемой конструкции в направлении X представлено на рисунке 6, армирование проектируемой конструкции в направлении Y представлено на рисунке 8.

Что бы проверить жесткость и неизменяемость конструкции, необходимо получить из программы и оценить полученные перемещения от действующих нагрузок. Величина перемещений по X представлена на рисунке 9, величина перемещений по Y представлена на рисунке 10.

Армирование конструкции по результатам расчета – получилось заниженным, следовательно проектирую конструкцию с учетом практики строительства – рабочее армирование из арматуры класса А400, 12 диаметра.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана в соответствии с МДС 12-29.2006.

Район строительства – Мытищи, южный район Московской области.

Задачей раздела является разработка технологической карты на разработку одной из главных конструкций в здании – монолитного перекрытия 6 этажа.

Тип здания – общественное.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Объемы работ, при которых следует применять данную карту – до 300м³.

Условия и особенности производства работ:

- требования к температуре – до 45 градусов цельсия;
- влажность 40-70 %.

Работы ведутся в летнее время.

Этажность здания – 14 этажей, с подвалом для прокладки инженерных коммуникаций и техническим этажом

Размеры здания в осях 12,0×37,84 м.

3.2 Технология и организация выполнения работ

«До начала возведения перекрытия, необходимо:

- вынести оси на плиту с помощью геодезического оборудования;
- закончить работы по возведению несущих конструкций нижележащих этажей;
- заполнить склады на площадке необходимыми материальными ресурсами для дальнейшего бесперебойного производства работ.

Выбор, расчет башенного крана ТДК-10.180 и оснастки, представлен в пункте 4.3 настоящей пояснительной записки, в 4 разделе ВКР» [11].

«Требования к технологии производства работ.

Опалубочные работы.

Опалубка состоит из следующих элементов:

- балки перекрытия;
- треноги;
- телескопические стойки;
- унивилки;
- щиты опалубочного перекрытия (влагостойкая фанера)» [11].

«Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки перекрытия, необходимую для того, что бы можно было переходить к следующему этапу возведения перекрытия – армированию.

Арматурные работы.

Работы выполняются башенным краном TDK-10.180.

Сетка плиты, узлы и планы армирования, а также спецификации представлены в разделе 2 настоящей пояснительной записки.

Согласно потребности в материалах, арматуру завозят на строительную площадку и складировать на открытом складе. Далее при выполнении процесса подают в объеме 2.8 т, на плиту перекрытия краном. Рабочие разносят хлысты арматуры длиной 11.7 м, по размеченных ранее меткам на опалубке, далее вяжут сетку армирования, устраивают дополнительное армирование, устанавливают каркасы в соответствии с планами армирования из расчетного раздела» [11].

«Бетонирование.

Бетон для плиты перекрытия – В25 150 W6.

Подача бетона бетононасосом Cifa PC509, с максимальной высотой подачи 150 м, производительностью 110 м³/ч. Доставка бетона на площадку

автобетоносмесителями СБ-92, в количестве четырех штук. Вибрирование с помощью виброрейки СО-47» [11].

«Перед укладкой бетона выполняются следующие виды работ:

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

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [11].

«Работы, которые необходимо произвести после снятия опалубки:

- налипший на опалубку бетон необходимо очистить;
- все элементы опалубки необходимо осмотреть визуально;
- винтовые соединения необходимо проверить и смазать, также смазываются поверхности палуб;
- элементы опалубки необходимо рассортировать в зависимости от марки» [11].

«Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов.

Опалубка хранится на открытом складе.

Арматура хранится на открытом складе в количестве как минимум достаточном для армирования одной плиты перекрытия.

Схемы комплексной механизации выполнения работ, рекомендации по составу комплекса машин» [11].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ» [5].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ по бетонированию к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;

- бадью с бетоном можно убирать только после того как полностью выдавили всю бетонную смесь;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;
- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;
- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где заливаются конструкции из монолитного бетона, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

Лестничные клетки на время бетонирования закрывают специальными щитами.

Пожарная безопасность.

«От пожаров площадка строительства защищена элементами пожаротушения (пожарные щиты, гидранты).

Курение разрешено в строго определенном месте (недалеко от урны).

Пожароопасные материалы не должны находиться бесхозно на площадке, ветошь/тряпки для смазки опалубки хранятся в строго определенном месте в контейнерах, смазка для опалубки так же хранится на складе, упаковка используется заводская.

При распиле опалубки остается пожароопасный отход – деревянные опилки, их необходимо сразу удалять, не накапливая и не оставляя на месте производства работ» [4].

«Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками. Электроустановки должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества. Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации» [4].

Экологическая безопасность.

«В целях исключения загрязнения территории вокруг строительной зоны нужно:

- производить строительные работы только в границах отведенной зоны;
- исключать вредные выбросы;
- на устроенных специально площадках предусмотреть стоянку механизмов и машин;
- строительный мусор вывозить только в отведенные специально для этого места;
- использовать машины, обладающие низкими шумовыми характеристиками;
- установить временные ограничения, а именно запрет на работу в часы дневного отдыха и ночью;
- для снижения выбросов строительной пыли доставлять готовое оборудование и изделия» [4].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Перечень машин технологического оборудования, инструмента потребности оснастке, представлен в графической части технологической карты.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляцию затрат труда смотри таблицу 6.

Таблица 6 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты			Состав звена
				чел.	л.ш.	маш.	ш.ш.	наименование	кол-во	чел.-дн.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Подача арматуры и опалубки	Е1-7, п.27	100т	0,15	0,15	0,08	ТДК-10.180	1	0.1	0.05	«Стропальщик 2р-2	
Монтаж опалубки	Е4-1-34, т5,п.	м ²	448	0,22	0,11	ТДК-10.180	1	12.3	6.1	Плотник 4р-1, 2р-1	
Вязка арматуры, отдельными стержнями	Е4-1-46, п.8	т	3,32	12	-	-	-	5	-	Арматурщик 4р-1, 2р-1	
Бетонирование	Е4-1-49, п.15	м ³	89,7	0,57	0,28	Cifa PC509 СБ-92	1 1 4	6.4	3.2	Бетонщик 4р-1 2р-1	
Уход за бетоном	Е4-1-50	100 м ²	4,48	0,2	-	-	-	0.1	-	Бетонщик 5р-1 3р-2	
Демонтаж опалубки перекрытия	Е4-1-34	м ²	448	0,09	0,05	ТДК-10.180	1	5.0	3.0	Плотник 3р-1, 2р-1» [13]	

График производства работ смотри рисунок 11.

№ п.п.	Наименование процессов	Объем работ		Трудозатраты, чел. дн	Машины					Состав звена	Рабочие дни						
		Ед. изм.	Кол-во		Наименование	Кран-башенный		Универсальный	Спец. Слесари		Продолжительность, дн	1	2	3	4	5	
						Маш-см	Маш-ст										
1	Подана арматуры и опалубки	т	15	0,1	Кран	1	2,0	2	1	2,0	Строповышки 2р-2	---	2ч.	---	---	---	---
2	Монтаж опалубки перекрытия	м ²	448	12,3	Кран	1	2,0	6(3 зб)	2	10	Плотник 4р-1 2р-1	6ч(3 зб)	1д.	---	---	---	---
3	Виска арматуры, отдельные стержни	т	332	5,0	-	-	-	6(3 зб)	2	0,5	Арсенальщик 4р-1 2р-1	4ч(3 зб)	1д.	---	---	---	---
4	Бетонирование плиты	м ³	89,7	6,4	Бетоннасос, Автобетоносн.	1 4	10 10	6(3 зб)	2	0,5	Водяник 4р-1 2р-1	6ч(3 зб)	0,5д.	---	---	---	---
5	Уход за бетоном (набор прочности)	м ²	448	0,1	-	-	-	2	1	5,0	Водяник 5р-1 2р-2	---	---	2ч.	двоек после набора прочности	---	---
6	Демонтаж опалубки перекрытия	м ²	448	5,0	Кран	1	2,0	6(3 зб)	2	0,5	Плотник 3р-1 2р-1	---	---	---	---	6ч(3 зб)	0,5д.

График движения рабочих



Рисунок 11 – График производства работ

«Технико-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 28,9$ чел-см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 8$ маш-см;
- принятое количество смен: $n = 2$;
- продолжительность работ: $T = 5,0$ дня;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 14$ чел;
- выработка рабочего на 1 м^3 материала:

$$\frac{\text{м}^3}{Q} = \frac{89,7}{28,9} = 3,1 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см};$$

- выработка крана на 1 т материала:

$$\frac{\text{м}^3}{Q} = \frac{89,7}{8} = 11,2 \frac{\text{м}^3}{\text{маш}} - \text{с} \gg [11].$$

4 Организация и планирование строительства

В части организации главная цель построение модели календарного планирования который разрабатывается на основании первого раздела, после разработки календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчета [3,7,9].

Проектируемое здание размещено в соответствии с градостроительным планом земельного участка. Этажность здания – 14 этажей, с подвалом для прокладки инженерных коммуникаций и техническим этажом в уровне кровли.

Размеры здания в осях 12,0×37,84 м.

Здание односекционное, предусмотрена секционно-коридорная планировка номеров с выходом коридор, а далее лифтовой холл или лестничную клетку

Вход в здание осуществляются с южной, восточной и западных сторон.

Планировочная структура отражает специфику задачи обеспечения населения общедоступным, комфортным временным жильем.

В номерах предусмотрены санузлы, гостиные, спальни гостиные.

Все перекрытия, стены, перегородки, отделка, толщина конструкций обеспечивает требуемые уровни звукоизоляции:

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- перегородки – из кирпича толщиной 120 мм (с отделкой 160 мм) и ГКЛ листов толщиной 140 мм.
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;

- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

На входных и тамбурных дверях устанавливаются дверные доводчики для защиты от ударного шума и уменьшения теплопотерь.

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

Окна равномерно расположены на фасадах здания. Размер окон обеспечивает достаточный уровень освещения во всех комнатах.

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

Габариты оконных проемов обеспечивают гигиенические требования к естественному освещению и инсоляции, согласно требованиям СП 52.13330.2022.

В соответствии с требованиями СП 257.1325800.2020 п.6.2.7 в здании запроектировано 4 номера для инвалидов на типовом этаже, с учетом требований п. 6.2.4.

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона.

Через каждые 2-3 ряда лицевой кладки, а также под и над оконными проемами устраивать вентзазоры в вертикальных швах, с шагом 2,5 м, с установкой в швах защитной стеклосетки. Через каждые три ряда лицевой кладки выполнить армирование сеткой сварной оцинкованной 25×25×2 ГОСТ2715-75, с нахлестом не менее 100 мм.

Перегородки из гипсовых пазогребневых плит «ВОЛМА» выполнять в соответствии с требованиями СП 55-103-2004 «Конструкции с применением гипсовых пазогребневых плит». Перегородки пазогребневых плит в квартирах выполняются в один ряд.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполнить из силикатных пазогребневых плит толщиной 80 мм, выполняются на всю высоту помещения

Перегородки и стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе М100 с толщиной шва 10 мм.

Перед кладкой первого ряда устраивается выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора.

Армирование стен выполнить из оцинкованной кладочной сетки диаметром 4 мм В500 с ячейкой 50×50 мм, так чтобы количество продольных стержней в кладке составило 3 стержня: из блоков толщиной 200мм – 1 ряд и в каждом втором ряду блоков, опорные зоны перемычек.

Примыкание перегородок, стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм (выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя на базальтовой основе.

Примыкание стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к железобетонным стенам и пилонам выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 300×50×2 мм (выполненного горизонтально длиной 200 мм, вертикально – высотой 100мм), шаг закладки 2

ряда, крепить уголки в горизонтальном положении двумя стальными оцинкованными гвоздями 5×150 мм, в вертикальном – одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм.

Примыкание перегородок из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к стенам выполнить аналогично, за исключением крепления уголка в вертикальном положении к стене из блоков ячеистого бетона.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав (номенклатура) работ по строительству объекта определяется по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения объемов работ принимаются в соответствии с государственными элементными сметными нормами ГЭСН» [2,12,20]. Ведомость объемов СМР приводится в таблице Б.1, приложения Б.

4.2 Определение потребности в строительных материалах

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

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [9] приведена в таблице Б.2, приложения Б.

4.3 Подбор строительных машин для производства работ

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

Монтажный кран подбирается по трем основным характеристикам:

- вылет крюка;
- высота подъема крюка;

– грузоподъемность» [9].

«Грузоподъемность крана Q_k определяется по формуле 8:

$$Q_k = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}, \quad (8)$$

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

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

$Q_{гр}$ – масса грузозахватного устройства» [7].

$$Q_{кр} = 2,8 + 0,011 \times 1,2 = 3,37 \text{ т}$$

«Высота крюка определяется по формуле 9:

$$H_k = h_0 + h_з + h_э + h_{ст}, \quad (9)$$

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

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

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м» [7].

$$H_k = 45.35 + 1,0 + 1,5 + 2,0 = 49.85 \text{ м.}$$

Выбираем башенный кран марки TDK-10.180 грузоподъемностью 10 т, вылетом стрелы 25 м и высотой подъема крюка 58 м.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по Государственным элементным сметным нормам ГЭСН. Норма времени для каждого вида работ приводится в человеко-часах или машино-часах» [10].

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле 10:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (10)$$

где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [7].

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

«Ведомость трудозатрат и затрат машинного времени» [10] представлена в таблице Б.3, приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Календарный план разработан для эффективной организационной и технологической увязки работ во времени и пространстве на одном объекте, выполняемых различными исполнителями при непрерывном и эффективном использовании выделенных на эти цели трудовых, материальных и технических ресурсов с целью ввода объекта в эксплуатацию в установленные нормами и проектом сроки» [9].

4.6 Определение потребности в складах и временных зданиях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются, исходя из максимального количества работающих в наиболее загруженную смену. Максимальное количество рабочих определяется по календарному графику.

Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях для промышленных зданий:

- численность рабочих, занятых на СМР принимается равной R_{\max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;
- численность ИТР – 11 %;
- численность служащих – 3,6 %;
- численность младшего обслуживающего персонала – 1,5 %» [7].

«Общее количество работающих определяется по формуле 11:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (11)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

Ведомость санитарно-бытовых помещений представлена на СГП» [7].

4.6.2 Расчет площадей складов

«Далее необходимо определить запас каждого материала на складе по формуле 12:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}} / T \times n \times K_1 \times K_2, \quad (12)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [7].

«Затем рассчитаем полезную площадь, необходимую для каждого вида материалов по следующей формуле 13:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (13)$$

где q – норма складирования.

Определяют общую площадь склада по формуле 14:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \quad (14)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [7].

Расчеты сводим в таблицу В.4 приложения В.

4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления

«Расход воды на производственные нужды для определенного процесса определяют по наибольшему его потреблению по формуле 15:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{п}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (15)$$

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

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

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену 8ч» [7].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 250 \times 19,8 \times 1,5}{3600 \times 8} = 0,31 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

«В смену, когда работает максимальное количество людей, определим расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определим по формуле 16:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (16)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 15л;

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

$n_{\text{д}}$ – количество человек пользующихся душем 32 чел;

n_p – максимальное число работающих в смену 51 чел.;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент потребления воды» [7].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 60 \times 2,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 48}{60 \times 45} = 1,02 \frac{\text{л}}{\text{сек}}$$

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

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления по формуле 17:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (17)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,31 + 1,02 + 10 = 11,33 \text{ л/сек.}$$

По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 18:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 12,19 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,2}} = 113,8 \text{ мм} \quad (18)$$

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

Принимается 1,5-2,0 м/с. Полученное значение округляется до стандартного диаметра трубы по ГОСТу. Диаметр наружного водопровода принимаем 100 мм» [7].

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Для производства строительного-монтажных работ, осуществления всех строительных процессов, а также для наружного и внутреннего освещения требуется электроэнергия.

В данной работе, необходимо ее рассчитать по коэффициенту спроса и установленной мощности по формуле 19:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (19)$$

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

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

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

$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2$ – средние коэффициенты мощности» [7].

$$P_p = 1,1(104,1 + 0,8 \cdot 3,19 + 1 \cdot 2,79) = 120,4 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-100 мощностью 100 кВ·А, закрытой конструкции. Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 20:

$$N = p_{уд} \times E \times S / P_{л}, \quad (20)$$

где $p_{уд} = 0,4 \text{ Вт/м}^2$ удельная мощность лампы;

S – площадь площадки, подлежащей освещению;

$E = 2 \text{ лк}$ освещенность;

$P_{л} = 1000 \text{ Вт}$ – мощность лампы прожектора» [7].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 6386,83}{1000} = 6 \text{ шт}$$

Принимаем к установке 6 ламп прожектора ПЗС-35 мощностью 1000 Вт.

4.7 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

«Важнейшим этапом осуществления строительства любого объекта является правильная организация строительной площадки и создание на ней безопасных условий труда» [25].

Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ по бетонированию к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;
- бадью с бетоном можно убирать только после того как полностью выдавили всю бетонную смесь;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;
- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;

- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где заливаются конструкции из монолитного бетона, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

Лестничные клетки на время бетонирования закрывают специальными щитами.

«Опалубка на площадку строительства поступает в соответствии с заказом производителя работ (прораба), вышеуказанные конструкции поступают в необходимом количестве и хранятся на складах, при выполнении процесса элементы опалубки подаются с помощью рассчитанного крана и монтируются в единую систему опалубки, необходимую для того, чтобы можно было переходить к следующему этапу возведения фундамента – армированию, а далее к установке опалубки, заливки бетонной смеси в конструкции опалубки» [25].

4.8 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономические показатели строительства здания:

- объем здания 21610 м³;
- общая трудоемкость работ 13791.56 чел/дн;
- усредненная трудоемкость работ 0.64 чел-дн/м³;
- общая трудоемкость работы машин 415.23 маш-см;
- общая площадь строительной площадки 6386.83 м²;

- общая площадь застройки 470.4 м²;
- площадь временных зданий 259 м²;
- площадь складов открытых 239.25 м²;
- площадь складов закрытых 632.45 м²;
- площадь навесов 155.34 м²;
- количество рабочих среднее 41 чел.;
- количество рабочих минимальное 4 чел.;
- продолжительность строительства по графику 344 дня» [7].

Выводы по разделу

В части организации главная цель построение модели календарного планирования который разрабатывается на основании первого раздела, после разработки календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчета.

5 Экономика строительства

По укрупненным нормам необходимо рассчитать сметную стоимость объекта.

Проектируемое здание размещено в соответствии с градостроительным планом земельного участка. Этажность здания – 14 этажей, с подвалом для прокладки инженерных коммуникаций и техническим этажом в уровне кровли.

Размеры здания в осях 12,0×37,84 м.

Здание односекционное, предусмотрена секционно-коридорная планировка номеров с выходом коридор, а далее лифтовой холл или лестничную клетку

Вход в здание осуществляются с южной, восточной и западных сторон.

Планировочная структура отражает специфику задачи обеспечения населения общедоступным, комфортным временным жильем.

В номерах предусмотрены санузлы, гостиные, спальни гостиные.

Все перекрытия, стены, перегородки, отделка, толщина конструкций обеспечивает требуемые уровни звукоизоляции:

- для перекрытий не менее 52 Дб;
- для стен и межквартирных перегородок, стен лестничных клеток составляет не менее 52 дБ.;
- входные двери квартир не менее 32 дБ.
- объемно-планировочное решение, обеспечивающее рациональное размещение помещений с учетом производимого шума;
- перегородки – из кирпича толщиной 120 мм (с отделкой 160 мм) и ГКЛ листов толщиной 140 мм.
- этажные перекрытия – железобетонные монолитные плиты толщиной 200 мм;
- окна из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие звукоизоляцию от уличного шума утепление

фасада, также играет роль звукозащиты наружных стен от внешнего шума.

На входных и тамбурных дверях устанавливаются дверные доводчики для защиты от ударного шума и уменьшения теплопотерь.

Ориентация здания обеспечивает нормируемые величины естественного освещения и инсоляции.

Окна равномерно расположены на фасадах здания. Размер окон обеспечивает достаточный уровень освещения во всех комнатах.

Все помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение.

Габариты оконных проемов обеспечивают гигиенические требования к естественному освещению и инсоляции, согласно требованиям СП 52.13330.2022.

В соответствии с требованиями СП 257.1325800.2020 п.6.2.7 в здании запроектировано 4 номера для инвалидов на типовом этаже, с учетом требований п. 6.2.4.

Проектом предусматриваются дополнительные конструктивные мероприятия для монолитных железобетонных зданий и сооружений минимальная площадь сечения горизонтальной арматуры (суммарной для нижней и верхней арматуры) в монолитных железобетонных перекрытиях и покрытиях как в продольном, так и в поперечном направлении принято (на всех этапах проектирования) не менее 0,25 % площади сечения бетона.

Через каждые 2-3 ряда лицевой кладки, а также под и над оконными проемами устраивать вентзазоры в вертикальных швах, с шагом 2,5 м, с установкой в швах защитной стеклосетки. Через каждые три ряда лицевой кладки выполнить армирование сеткой сварной оцинкованной 25×25×2 ГОСТ2715-75, с нахлестом не менее 100 мм.

Перегородки из гипсовых пазогребневых плит «ВОЛМА» выполнять в соответствии с требованиями СП 55-103-2004 «Конструкции с применением

гипсовых пазогребневых плит». Перегородки пазогребневых плит в квартирах выполняются в один ряд.

Перегородки между помещениями и санузлами (туалетами), перегородки, отгораживающие стояки водопровода и канализации выполнить из силикатных пазогребневых плит толщиной 80 мм, выполняются на всю высоту помещения

Перегородки и стены из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения D600 ГОСТ 31360-2007 выполнять на цементно-песчаном растворе M100 с толщиной шва 10 мм.

Перед кладкой первого ряда устраивается выравнивающий слой из цементно-песчаного раствора.

Армирование стен выполнить из оцинкованной кладочной сетки диаметром 4 мм B500 с ячейкой 50×50 мм, так чтобы количество продольных стержней в кладке составило 3 стержня: из блоков толщиной 200мм – 1 ряд и в каждом втором ряду блоков, опорные зоны перемычек.

Примыкание перегородок, стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к перекрытию выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 140×40×2 мм (выполненного горизонтально длиной 40 мм, вертикально – высотой 100 мм) шаг крепления 600 мм с обеих сторон. Уголок к плите перекрытия крепить одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм. Зазор толщиной 20 мм между плитой перекрытия и стеной (перегородкой) заполнить упругой прокладкой из минераловатного утеплителя на базальтовой основе.

Примыкание стен из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к железобетонным стенам и пилонам выполнять с применением металлического уголка из перфорированной оцинкованной ленты 300×50×2 мм (выполненного горизонтально длиной 200 мм, вертикально – высотой 100мм), шаг закладки 2 ряда, крепить уголки в горизонтальном положении двумя стальными

оцинкованными гвоздями 5×150 мм, в вертикальном –одним распорным усиленным дюбелем по бетону диаметром 8 мм, длиной 100 мм.

Примыкание перегородок из блоков ячеистого бетона автоклавного твердения к стенам выполнить аналогично, за исключением крепления уголка в вертикальном положении к стене из блоков ячеистого бетона.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную площадь объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства по формуле 21:

$$C = 80,71 \times 7238,3 \times 1,0 \times 1,00 = 584203,2 \text{ тыс. руб,} \quad (21)$$

где 1,0 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1.0 – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [8].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г.» [14,28] и представлен в таблице 7.

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленение» [14,28] представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 7 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб» [7]
ОС-02-01	«Глава 2. Основные объекты строительства. Гостиница	584203,2
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	17790,4
-	Итого	601993,6
-	НДС 20%	120398,72
-	Всего по смете» [7]	722392,3

Таблица 8 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Наименование расчета»	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог» [7]
«НДС 81-02-01-2024 Таблица 01-05-004	Гостиница	м ² » [7]	7238,3	80,71	80,71×7238,3 ×1,0×1,0= 584203,2
-	Итого:	-	-	-	584203,2

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Наименование сметного расчета»	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ	Итоговая стоимость, тыс. руб» [7]
НДС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	24	377,6	377,6×24×1,0×1,01 = 9062,4
НДС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий спортивных объектов с площадью газонов 30%» [7]	100 м ²	40	218,24	40×218,24×1,0×1,0 = 8728
-	Итого:	-	-	-	17790,4

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

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены

строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011)» [18].

Основные показатели стоимости строительства представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	722392,3
Общая площадь здания	7238,3 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	80,71
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [7]	33,42

Стоимостные показатели обозначены на 01 марта 2024 г.

Выводы по разделу

В разделе определяется сметная стоимость строительства объекта, с учетом благоустройства, стоимость определена по укрупненным показателям в текущих ценах.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

Паспорт технологического процесса по устройству несущих конструкций из монолитного железобетона представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Монтаж опалубки; вязка арматурных стержней; заливка бетонного раствора в опалубку; набор прочности.	Бетонщик, арматурщик, плотник, машинист крана, помощник машиниста.	Стойка; щиты опалубки; строп двухветвевой и четырехветвевой; вибратор поверхностный; стреловой кран бетононасос	Смесь бетонная; щиты опалубки; арматурные стержни; вода» [1]

Разработанный технологический паспорт позволит определить риски при производстве работ.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приведены в таблице 12.

«В таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов и наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования» [1].

Таблица 12 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	Работающие машины и механизмы	Стреловой кран, бетононасос, вибратор поверхностный
	Работы на высоте	Люлька
	Высокий уровень шума	Работы с вибрационным оборудованием
	Высокий уровень вибраций	Долговременное влияние шума во время выполнения технологических процессов на стройплощадке. Работы с поверхностным вибратором происходит в течение достаточно долгого периода времени, это также влияет на здоровье работника» [25]

После идентификации рисков разработаем методы и средства снижения рисков.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«В таблице 13 приведены средства защиты работника, которые ограждают его от установленных опасных и вредных производственных факторов.

Достаточность методов обеспечивается тем, что на каждый выявленный опасный и вредный производственный фактор – дано описание метода и средств устранения факторов, эффективность обеспечивается применением современных способов защиты, полным комплектом на всю бригаду, выполняющую строительный процесс, а также контролем со стороны инженера по технике безопасности» [1].

Таблица 13 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
«Влажность воздуха выше обычной	Респиратор; каска строительная; защита глаз и лица; медикаменты; крем для рук	Защита от высоких температур
Работающие машины и механизмы.	Защитная каска, сигнальный жилет.	Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности.
Повышенный уровень шума на рабочем месте.	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума	Применение глушителей шума.
Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня	Оградить периметр территории, защитная каска	Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности
Малоосвещенное рабочее место	Лампы освещения по расчету	Остановить работы необходимо при сильном ветре» [1]

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

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 14 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств.

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара» [1].

Таблица 14 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

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

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, предпринятых для защиты от пожара» [16]. Средства обеспечения пожарной безопасности представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Средства обеспечения пожарной безопасности

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

«В соответствии с видами выполняемых строительно-монтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 16 указаны эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Таблица 16 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Гостиница на 130 мест	Бетонирование несущих конструкций из монолитного железобетона	Обязательное прохождение инструктажа по пожарной безопасности. Обеспечение соответствующей огнестойкости конструкций. Баллоны с газом (для резки арматуры и закладных деталей) в подвальных помещениях хранить запрещается, хранение в специальных закрытых складах» [1]

Разработаны организационно-технические мероприятия по предотвращению возникновения пожара и опасных факторов, способствующих возникновению пожара.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«В таблице 17 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания. Таким образом, разрабатываются конкретные организационно-технические мероприятия по потенциальному снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду производимым рассматриваемым техническим объектом» [1].

Таблица 17 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу» [1]
Гостиница на 130 мест	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Стойка; щиты опалубки; вибратор поверхностный, стреловой кран, бетононасос	Отходы, получаемые в ходе мойки колес автотранспорта	Эстакада для мойки колес на стройплощадке; бетонное покрытие для контейнеров для сбора мусора.

Выводы по разделу

«Для безопасного производства работ необходимо соблюдать правила техники безопасности, не допускаются на строительную площадку люди которые не заняты на возведении строительства, ярусы опалубки необходимо возводить не сразу, а поэтапно, проверяя каждую конструкцию актами скрытых работ. После утверждения одного из этапов возведения конструкции в технологическом процессе, только после этого можно начинать следующий этап.

Опалубку снимать можно только частями, в зависимости от конструкции снизу вверх или сверху вниз, перед началом работы проводится инструктаж.

До начала работ по бетонированию к проверке подлежат все механизмы и следует соблюдать следующие положения техники безопасности:

- при использовании бетоновода не приближаться близко к нему, вовремя подготовки его к бетонированию;
- слив бетона допускается с высоты не более метра;

- бадью с бетоном можно убирать только после того, как полностью выдавили всю бетонную смесь;
- по контуру плиты должно быть установлено ограждение защитное;
- когда работает вибратор нельзя брать или бросать его за провод, а также переносить за него, необходимо его выключать если прибор не используется;
- для работы с ответственным и опасным электроинструментом необходимо использовать специальные резиновые средства защиты, которые так же подобраны и рассмотрены в разделе безопасности;
- все ответственное и опасное оборудование должно иметь заземляющий кабель.

Где заливаются конструкции из монолитного бетона, необходимо установить забор, вход другим лицам строго воспрещен, на строительной площадке допускаются только люди, которые имеют непосредственное отношение к строительству, для более полной безопасности можно использовать систему пропусков.

Для исключения получения травм или падения конструкций, каждый этаж здания защищается специальными методами защиты, рассмотренными в разделе безопасности, данные мероприятия позволяют повысить безопасность на новый уровень.

Заключение

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части, представляющие собой 8 листов чертежей.

Проектируется гостиница на 130 мест из монолитного бетона, которое расположено в Мытищи, южный район Московской области.

В архитектурной части проекта выполнена разработка проектировочных чертежей, планировки здания, объемно-планировочных решений, с учетом современных требований к энергоэффективности конструкций, максимальном использовании площадей, а также учитывая требования.

В расчетной части при помощи метода элементов с разработкой схемы здания согласно заданию, при учете нагрузок выполнен расчет на одну из важных конструкций, после расчета законструирована с учетом характера работы конструкции, ее размеров, назначения, а так же вида этой конструкции так как разные требования необходимо учитывать для разных конструкций.

В технологической части выбирается современный технологический процесс, который отражает главную конструкцию в здании, для этого процесса составляются схемы на основании принципов технологии строительства, разрабатываются мероприятия по безопасности, соблюдения качества работ с разработкой мероприятий по соблюдению качества работ при выполнении процесса.

В части организации выполнена главная цель построение модели календарного планирования который разрабатывается на основании первого раздела, после разработки календарного плана можно приступить к выполнению строительного генерального плана со всеми необходимыми расчетами.

В разделе экономики предполагается разработать сметную документацию.

В разделе безопасности подобраны методы безопасного производства работ.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М. : Стандартиформ, 2019. 27 с.
2. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-..2020. Сб. 1; 5-12; 15; 26. Введ. 2008-17-11. М.: Изд-во Госстрой России, 2020.
3. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. Изд. 7-е, стер. Москва : АСВ, 2019. 588 с. URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 22.03.2024). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". ISBN 978-5-93093-141-9. Текст : электронный.
4. Жариков, В. М. Практическое руководство инженера по охране труда : руководство / В. М. Жариков. 2-е изд., испр. и доп. Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. 284 с. ISBN 978-5-9729-0358-0. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/124683> (дата обращения: 22.03.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. 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: 22.03.2024). Режим доступа: Репозиторий ТГУ. ISBN 978-5-8259-1459-6. Текст : электронный.
6. Курнавина С.О. Расчеты железобетонных конструкций с применением программных комплексов : учебно-методическое пособие / С. О. Курнавина. Москва : МИСИ-МГСУ, 2021. 142 с. ISBN 978-5-7264-2842-0. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/179193> (дата обращения: 22.03.2024).

7. Маслова Н. В. Разработка проекта организации строительства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. ТГУ : Архитектурно-строит. ин-т. Тольятти. 2022. 158 с. URL: <https://reader.lanbook.com/book/264152#1> (дата обращения: 22.03.2024).

8. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

9. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. 2-е изд. Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. 96 с. : ил. URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 22.03.2024). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". ISBN 978-5-7264-2120-9. Текст : электронный.

10. 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: 22.03.2024). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". ISBN 978-5-7264-2121-6. Текст : электронный.

11. 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: 22.03.2024). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". ISBN 978-5-4497-0281-4. DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. Текст : электронный.

12. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. Введ. 01.01.1991. М. : Минрегион России. 1990. 116с.

13. Соловьев А.К. Проектирование зданий и сооружений : учебное пособие / А. К. Соловьев, А. И. Герасимов, Е. В. Никонова. Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. 76 с. ISBN 978-5-7264-2469-9. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/165191> (дата обращения: 22.03.2024).

14. Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве : учебное пособие / Сорокина И.В., Плотникова И.А.. Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. 196 с. ISBN 978-5-4497-1794-8. Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/125024.html> (дата обращения: 22.03.2024). Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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

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

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

18. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

19. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 69с.

20. СП 48.13330.2019. Свод правил. Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564542209> (дата обращения: 22.03.2024).

21. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013. 96с.
22. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.
23. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 09.01.2014. М. : Минрегион России. 2014. 144с.
24. СП 257.1325800.2020. Здания гостиниц. Правила проектирования. – Введ. 01.07.2021. М. : Минрегион России. 2021. 81с.
25. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 22.03.2024).
26. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин. Тольятти : ТГУ, 2020. 50 с. ISBN 978-5-8259-1538-8. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/167153> (дата обращения: 22.03.2024).
27. 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: 22.03.2024). Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2085-1. Текст : электронный.
28. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862>

Приложение А
Сведения по архитектурным решениям

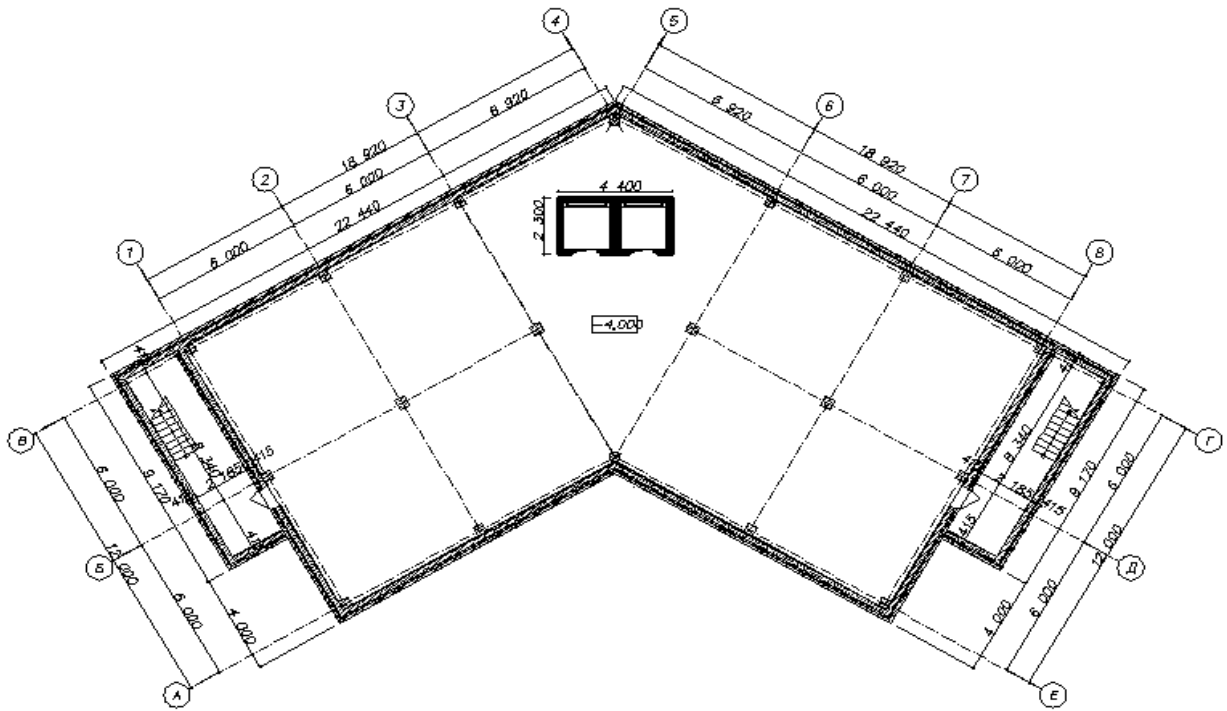


Рисунок А.1 – План подвала

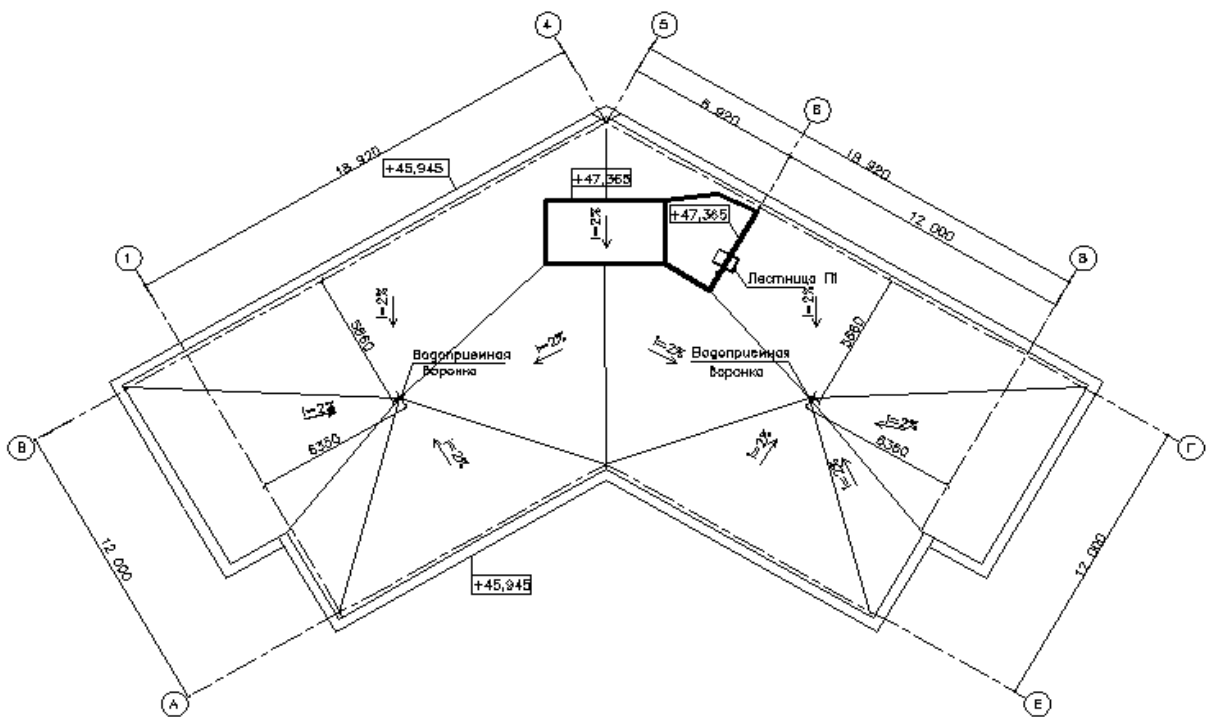


Рисунок А.2 – План Кровли

Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1-8	8-1	А-В	В-А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Окна									
ОК1	ГОСТ 23166-2021	ОПМ ОСП 1800(h) ×1500	84	140	42	42	308	-	-
ОК2	то же	ОПМ ОСП 1200(h) ×1500	28	70	-	-	98	-	-
Двери									
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН ДПН 2070-1270	1	-	1	1	3	-	-
2	то же	ДСН ДПН 1950-970	-	-	1	1	2	-	-
3	то же	ДГ 21-9ЛП	28	28	28	28	112	-	-
4	то же	ДГ 21-7ЛП	37	37	37	37	148	-	-
5	то же	ДГ 21-15П	-	-	14	14	28	-	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

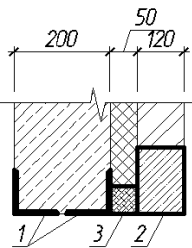
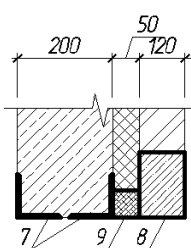
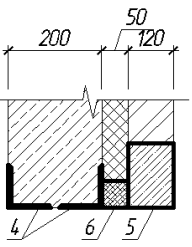
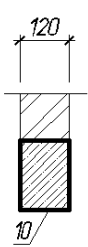
Марка, поз.	Схема сечения	Марка, поз.	Схема сечения
ПР-1 (266шт.)		ПР-3 (28шт.)	
ПР-2 (97шт.)		ПР-4 (151шт.)	

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг.	Прим.
			подвал	1	2-14	всего		
1	ГОСТ 8509-93	уголок 100х7 L=2300	-	38	494	532	24,82	-
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ22-3п	-	19	247	266	92	-
3	ГОСТ 8486-86	брусok 50х50 L=2300	-	19	247	266	0,006	м ³
4	ГОСТ 8509-93	уголок 100х7 L=1700	-	12	194	206	18,34	-
5	ГОСТ 948-2016	2ПБ17-2п	-	6	97	103	71	-
6	ГОСТ 8486-86	брусok 50х50 L=1700	-	6	97	103	0,005	м ³
7	ГОСТ 8509-93	уголок 100х7 L=1500	4	4	52	60	16,19	-
8	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-2п	2	2	26	28	65	-
9	ГОСТ 8486-86	брусok 50х50 L=1500	2	2	26	28	0,004	м ³
10	ГОСТ 948-2016	2ПБ13-1п	-	8	143	151	54	-

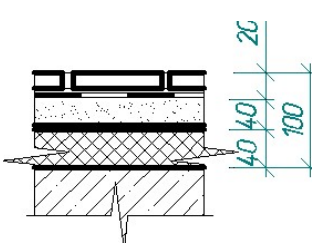
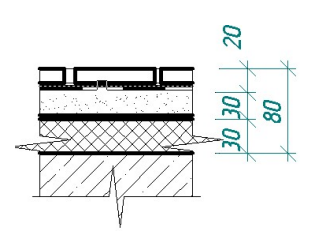
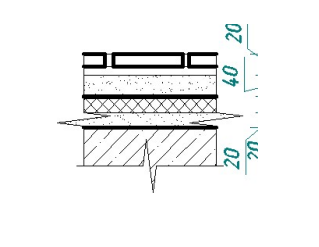
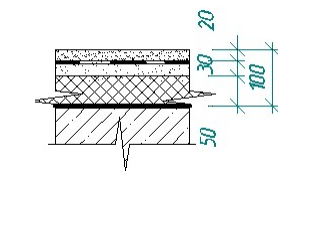
Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

«Наименование пом.	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм.	Площадь. м ² » [13]
1	2	3	4	5
подвал				
все пом.	1		«1. Выравнивающая цем.-песч. стяжка с железнением- 50 2. Монолитная ж.б.плита-700 3. Подбетонка- бетон кл. В7,5-100 4. Грунт основания с втрамбованным щебнем фр.30-60	428,0
1 этаж				
камера хранения, гардероб, ресепшн	2		1. Керамогранитная плитка - 20 2. Обмазочная гидроизоляция на цементной основе 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора- 40 4. Полиэтиленовая пленка ПАРОБАРЬЕР 5. Теплоизоляция Stroprock - 40 6. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200	44,13
Санузлы, холлы	3		1. Керамическая плитка на клею -20 2. Обмазочная гидроизоляция на цементной основе 3. Стяжка из цементно-песчан. р-ра М 150 - 20 4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР 5. Теплоизоляция Stroprock - 40 6. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200	144,35
служебное помещение, клуб, конференц-зал	4		1. Ламинированный паркет - 15 2. Слой самовыравнив. наливной стяжки 3. Армированная стяжка М 150 - 45 4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР 5. Теплоизоляция Stroprock - 20 6. Выравнивающий слой из р-ра М 100 - 20 7. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200» [13]	115,17

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5
служебно е помещени е, клуб, кнферен ц,зал	4		<p>«1. Ламинированный паркет - 15 2. Слой самовыравнив. наливной стяжки 3. Армиров. цем.-песч.стяжка М 150 - 45 4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР 5. Теплоизоляция Stoprocks - 20 6. Выравнивающий слой из р-ра М 100 - 20 7. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200</p>	115,17
типовой этаж				
Спальни, гостиные	5		<p>1. Линолеум теплозвукоизоляционный ГОСТ 18108-80 на клеящей мастике – 6 мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 – 45 мм. 3. Звукоизоляция Stoprocks - 20. 4. Выравнивающий слой из р-ра М 100 - 10 5. Монолитная плита перекрытия– 200мм</p>	4176,91
холлы, санузлы	6		<p>1.Покрытие - напольная керамическая плитка на клею- 20 2. Армиров. цем.-песч.стяжка М 150 - 10 3. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР 4. Звукоизоляция Stoprocks - 20 5. Выравнивающий слой из р-ра М 100 - 10 6. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200</p>	1798,16
Техэтаж (+ 43.000)				
все помещени я	7		<p>1. Цементно - песчаная стяжка-20 2. Гидроизоляция из одного слоя 3. Стяжка из цементно-песчан. р-ра М 150 – 30 4. Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР 5. Звуко(тепло)изоляция Stoprocks - 40 6. Плита перекрытия железобетонная монолитная - 200» [13]</p>	416,4

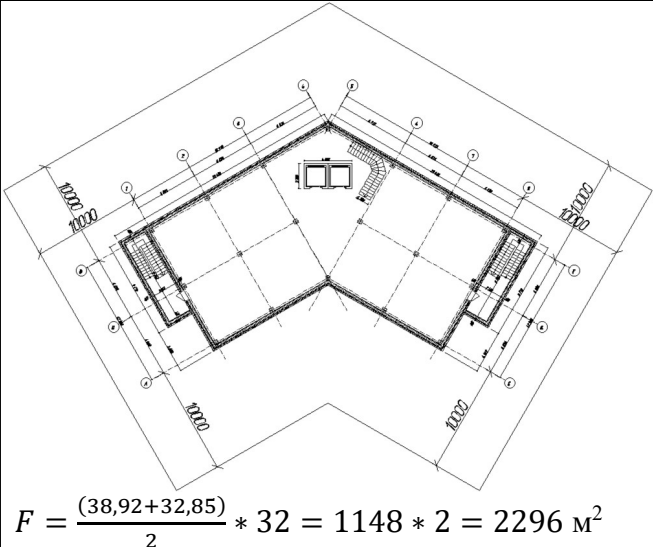
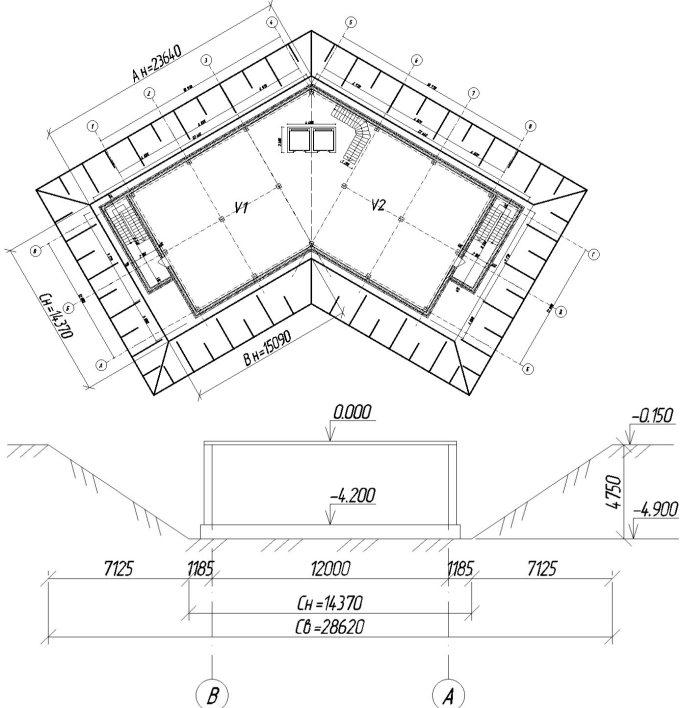
Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость внутренней отделки помещений

Номер пом.	Наименование	Вид отделки элементов интерьеров						Примечание
		Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	Панель	Площадь, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
106,107, 108,207	Холл, ресепшн,	Подвешная система типа "Армстронг" на металлическом каркасе	1091,62	Штукатурка, шпатлевка, декоративная штукатурка, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	3230,57	-	-	-
102,104, 105,109, 110,208	Камера, хранения, гардероб, ресторан, клуб, служебное помещение	Подвешная система типа "Армстронг" на металлическом каркасе	195,24	Штукатурка, шпатлевка, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	683,85	-	-	-
101,103, 111,112, 201,203, 205,202, 204,209, 211,213, 214,212	Санузел	Алюминиевые стальные панели Российского ПО "Албес"	415,72	Штукатурка стен, керамическая плитка	3456,67	-	-	-
201,203, 205,202, 204,209, 211,213, 214,212, 206,210	Спальни, гостиные	Шпаклевка, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	2267,98	Штукатурка, шпатлевка, обои под покраску, окраска вододисперсионной краской	4235,14	-	-	-
-	Лестничная клетка	Окраска вододисперсионной краской по грунтовке	18,22	Штукатурка, шпатлевка, декоративная штукатурка, окраска вододисперсионной краской по грунтовке	1400,54	-	-	-

Приложение Б
Сведения по организационным решениям

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	2,29	 $F = \frac{(38,92 + 32,85)}{2} * 32 = 1148 * 2 = 2296 \text{ м}^2$
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата» - навымет - с погрузкой	1000 м ³	1,49 2,31	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$H_K = 4,9 - 0,15 = 4,75 \text{ м}$ Суглинок – $m=0,75 \text{ м}$, $\alpha=53^\circ$ $A_H = 18,92+3,185+0,335+2\cdot 0,6 = 23,64 \text{ м}$ $B_H = 12+3,185 = 15,185 \text{ м}$ $C_H = 12+2\cdot 0,585+2\cdot 0,6 = 14,37 \text{ м}$ $F_H = (A_H + B_H)/2 \cdot$ $C_H = (23,64+15,185)/2 \cdot 14,37 = 278,96 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + mH_K = 23,64+0,75\cdot 4,75 = 27,2 \text{ м}$ $B_B = B_H + mH_K = 15,185+0,75\cdot 4,75 = 18,75 \text{ м}$ $C_B = C_H + 2mH_K = 14,37+2\cdot 0,75\cdot 4,75 = 21,5 \text{ м}$ $F_B = (A_B + B_B)/2 \cdot C_B = (27,2+18,75)/2 \cdot 21,5 = 493,96 \text{ м}^2$ $V_1 = \frac{1}{3} H_{\text{котл}} \cdot (F_H + F_B + \sqrt{F_H F_B})$ $V_1 = \frac{1}{3} \cdot 4,75 \cdot (278,96 + 493,96 +$ $\quad + \sqrt{278,96 \cdot 493,96}) = 1811,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = 2V_1 = 2 \cdot 1811,5 = 3623 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (3623 -$ $2201,26) \cdot 1,05 = 1492,83 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 3623 \cdot 1,05 -$ $-1492,83 = 2311,32 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{ФП}} + V_{\text{подвал}} = 55,8 + 329,12 +$ $+1816,34 = 2201,26 \text{ м}^3$ $V_{\text{подвал}} = ((19,55+12,16)/2 \cdot 12,8+2,42 \cdot 8,8) \cdot 4,05 \cdot 2 =$ $=224,24 \cdot 4,05 \cdot 2 = 1816,34 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	1,81	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 3623 = 181,15 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта катком	1000м ³	0,14	$F_{\text{упл.}} = 2F_H = 2 \cdot 278,96 = 557,92 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 557,92 \cdot 0,25 = 139,48 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000м ³	1,49	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 1492,83 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100м ³	0,56	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = 2F_H \cdot 0,1 = 2 \cdot 278,96 \cdot 0,1 = 55,8 \text{ м}^3$
Устройство монолитной фундаментной плиты	100м ³	3,29	$V_{\text{ФП}} = ((19,84+12,24)/2 \cdot 13,17+2,6 \cdot 9,17) \cdot 0,7 \cdot 2 =$ $=235,09 \cdot 0,7 \cdot 2 = 329,12 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
III. Подземная часть			
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм в подвале	100м ³	0,12	$V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,15 \cdot 18 = 11,95 \text{ м}^3$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм в подвале	100м ³	1,9	$V_{\text{нар.ст}} = (L_{\text{нар.ст}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta_{\text{ст}} = (116,26 \cdot 4,15 - 6,3) \cdot 0,4 = 190,47 \text{ м}^3$ $L_{\text{нар.ст}} = (12,6+12,16+22,15+2,42+8,8) \cdot 2 = 116,26 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 6,3 \text{ м}^2$
Устройство монолитных стен лифтовых шахт толщиной 300 мм в подвале	100м ³	0,18	$V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 14,52 \cdot 4,15 \cdot 0,3 = 18,08 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 2,0 \cdot 4 + 4,4 + 0,53 \cdot 4 = 14,52 \text{ м}$
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100м ³	0,9	$V_{\text{пл.}} = ((19,55+12,16)/2 \cdot 12,8 + 2,42 \cdot 8,8) \cdot 0,2 \cdot 2 = 224,24 \cdot 2 \cdot 0,2 = 89,7 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100м ³	0,06	$V_{\text{л.}} = 3,34 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 4 + 6,43 \cdot 1,2 \cdot 0,2 = 4,75 \text{ м}^3$ $V_{\text{пл.}} = 2,22 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 2 = 1,05 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 4,75 + 1,05 = 5,8 \text{ м}^3$
Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100м ²	11,09	$F_{\text{гид}}^{\text{вер}} = (19,84+12,24+13,17+2,6+9,17+2,6) \cdot 2 \cdot 0,7 + (12,6+12,16+22,15+2,42+8,8) \cdot 2 \cdot 4,05 = 119,24 \cdot 0,7 + 116,26 \cdot 4,05 = 554,32 \text{ м}^2$
IV. Надземная часть			
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм	100м ³	1,31	1 этаж: $V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4 \cdot 18 = 11,52 \text{ м}^3$ 2-14 этаж: $V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3 \cdot 18 \cdot 13 = 112,32 \text{ м}^3$ Тех. этаж: $V_{\text{колонн}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,35 \cdot 18 = 6,77 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 11,52 + 112,32 + 6,77 = 130,61 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен лифтовых шахт толщиной 300 мм	100м ³	1,87	1 этаж: $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 14,52 \cdot 4 \cdot 0,3 = 17,42 \text{ м}^3$ $L_{\text{вн.ст}} = 2,0 \cdot 4 + 4,4 + 0,53 \cdot 4 = 14,52 \text{ м}$ 2-14 этаж: $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 14,52 \cdot 3 \cdot 13 \cdot 0,3 = 169,88 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 17,42 + 169,88 = 187,3 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100м ³	13,45	2-14 и тех. этаж: $V_{пл.} = 224,24 \cdot 2 \cdot 0,2 \cdot 15 = 1345,44 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	859,3	1 этаж: $L_{нар.ст} = 116,26 \text{ м}$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (116,26 \cdot 4 - 54 - 9,04) \cdot 0,2 = 80,4 \text{ м}^3$ $S_{ок} = 54 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 9,04 \text{ м}^2$ 2-14 этаж: $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{ок} - S_{дв}) \cdot \delta_{ст} = (116,26 \cdot 3 \cdot 13 - 830,7 - 81,9) \cdot 0,2 = 724,3 \text{ м}^3$ $S_{ок} = 830,7 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 81,9 \text{ м}^2$ Тех. этаж: $V_{нар.ст} = L_{нар.ст} \cdot H_{эт} \cdot \delta_{ст} = 116,26 \cdot 2,35 \cdot 0,2 = 54,6 \text{ м}^3$ $V_{общ.} = 80,4 + 724,3 + 54,6 = 859,3 \text{ м}^3$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100м ²	41,25	1 этаж: $L_{вн.пер.} = 8,69 + 3,47 \cdot 3 + 5,6 + 6,26 + 4,66 \cdot 2 + 5,61 + 5,6 \cdot 2 + 3,6 + 12,2 + 3,47 \cdot 2 = 79,83 \text{ м}$ $S_{вн.пер.} = L_{вн.пер.} \cdot H_{эт} - S_{дв} = 79,83 \cdot 4 - 15,12 = 304,2 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 15,12 \text{ м}^2$ 2-14 этаж: $L_{вн.пер.} = 11,6 + 5,6 + 6,26 + 6,26 + 12,22 + 4,26 + 4,46 + 1,5 + 1,5 + 3,12 + 2,32 + 5,6 + 6,26 + 6,26 + 5,6 + 5,6 + 12,22 + 4,26 = 104,9 \text{ м}$ $S_{вн.пер.} = L_{вн.пер.} \cdot H_{эт} \cdot N_{эт} - S_{дв} = 104,9 \cdot 3 \cdot 13 - 270,27 = 3820,83 \text{ м}^2$ $S_{дв} = 270,27 \text{ м}^2$ $S_{общ.} = 304,2 + 3820,83 = 4125 \text{ м}^2$
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ толщиной 140 мм	100м ²	24,8	1 этаж: $L_{вн.пер.} = 2,04 + 1,85 + 1,39 + 1,39 + 1,85 + 2,04 + 1,39 + 1,35 + 4,66 + 4,66 + 0,3 + 2,1 + 1,98 + 1,09 + 0,3 + 2,1 + 1,98 + 1,09 + 2,04 + 1,7 + 1,35 + 1,44 + 1,7 + 2,04 + 1,35 + 2,04 + 1,35 + 4,66 + 0,3 + 2,1 + 1,98 + 1,09 + 4,66 + 0,3 + 2,1 + 1,98 + 1,09 =$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
			$=69,95 \text{ м}$ $S_{\text{вн.пер.}} = L_{\text{вн.пер.}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot N_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} = 69,95 \cdot 3 \cdot 13 - 289,38 = 2438,67 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 289,38 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 41,6 + 2438,67 = 2480,27 \text{ м}^2$
Устройство монолитных перемычек	100м ³	0,31	$V_{\text{перем.}} = 1,7 \cdot 0,2 \cdot 0,2 \cdot 360 + 1,47 \cdot 0,2 \cdot 0,2 \cdot 3 + 1,17 \cdot 0,2 \cdot 0,2 \cdot 2 + 1,7 \cdot 0,2 \cdot 0,2 \cdot 26 + 1,1 \cdot 0,12 \cdot 0,2 \cdot 151 = 30,5 \text{ м}^3$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100м ³	0,81	$V_{\text{м.}} = 3,34 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 56 + 6,43 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 14 = 66,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{пл.}} = 2,22 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 28 = 14,92 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 66,5 + 14,92 = 81,42 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100м ²	42,97	$S_{\text{нар.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}} / \delta = 859,3 / 0,2 = 4296,5 \text{ м}^2$
Облицовка наружных стен кирпичом толщиной 120 мм	м ³	515,6	$V_{\text{облиц.}} = 859,3 / 0,2 \cdot 0,12 = 515,6 \text{ м}^3$
V. Кровля			
Устройство пароизоляции	100м ²	4,48	Технониколь $F_{\text{кровли}} = 224,24 \cdot 2 = 448,48 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100м ²	4,48	Плиты минераловатные толщиной 150мм $F_{\text{кровли}} = 448,48 \text{ м}^2$
Устройство разуклонки из керамзита толщиной 50 мм	м ³	22,42	Керамзитовый гравий толщиной 50 мм $V_{\text{разуклон}} = 448,48 \cdot 0,05 = 22,42 \text{ м}^3$
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100м ²	4,48	Цементно-песчаный р-р М100 толщиной 30 мм $F_{\text{кровли}} = 448,48 \text{ м}^2$
Огрунтовка поверхности	100м ²	4,48	Битумный праймер Технониколь $F_{\text{кровли}} = 448,48 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции в два слоя	100м ²	8,96	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ – 1-ый слой Техноэласт ЭКП – 2-ой слой $F_{\text{кровли}} = 448,48 \text{ м}^2$
VI. Полы			
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 30 мм	100м ²	71,76	Помещения подвала, 1-14 этажей и тех. этажа: $S_{\text{пола}} = 448,48 \cdot 16 = 7175,68 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
Устройство теплоизоляции	100м ²	3,04	Помещения 1-го этажа – камера хранения, гардероб, ресепшн, санузлы, холлы, служебное помещение, клуб, крнференц.зал $S_{\text{пола}} = 44,13+144,35+115,17 = 303,65 \text{ м}^2$
Устройство звукоизоляции	100м ²	63,91	Помещения 2-14 этажи – спальни, гостиные, холлы, санузлы $S_{\text{пола}} = 4176,91+1798,16 = 5975,07 \text{ м}^2$ Помещения тех. этажа – все $S_{\text{пола}} = 416,4 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 5975,07+416,4 = 6391,47 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100м ²	25,18	Помещения 1-го этажа – камера хранения, гардероб, ресепшн, санузлы, холлы, служебное помещение, клуб, крнференц.зал $S_{\text{пола}} = 44,13+144,35+115,17 = 303,65 \text{ м}^2$ Помещения 2-14 этажи – холлы, санузлы $S_{\text{пола}} = 1798,16 \text{ м}^2$ Помещения тех. этажа – все $S_{\text{пола}} = 416,4 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 303,65+1798,16+416,4 = 2518,21 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100м ²	19,87	Помещения 1-го этажа – холлы, санузлы $S_{\text{пола}} = 6,67+6,19+36,95+81,68+6,19+6,67+44,13 = 188,48 \text{ м}^2$ Помещения 2-14 этажи – холл, санузлы $S_{\text{пола}} = (73,54+6,67 \cdot 6+6,19 \cdot 4) \cdot 13 = 1798,16 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 188,48+1798,16 = 1986,64 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамической плиткой	100м ²	19,43	Помещения 1-го этажа – холлы, санузлы $S_{\text{пола}} = 6,67+6,19+36,95+81,68+6,19+6,67 = 144,35 \text{ м}^2$ Помещения 2-14 этажи – холл, санузлы $S_{\text{пола}} = (73,54+6,67 \cdot 6+6,19 \cdot 4) \cdot 13 = 1798,16 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 144,35+1798,16 = 1942,51 \text{ м}^2$
Устройство полов из ламинированного паркета	100м ²	1,15	Помещения 1-го этажа – служебное помещение, клуб, ресторан $S_{\text{пола}} = 14,9+27,07+73,2 = 115,17 \text{ м}^2$
Устройство полов из линолеума	100м ²	41,77	Помещения 2-14 этажи – гостиные, спальни, кладовые $S_{\text{пола}} = 448,48 \cdot 14 \text{ эт.} - 1942,51 - 115,17 - 44,13 = 4176,91 \text{ м}^2$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100м ²	0,44	Помещения 1-го этажа – камера хранения, гардероб, ресепшн $S_{\text{пола}} = 13,37+13,79+16,97 = 44,13 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков из ПВХ	100м ²	8,85	<p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 1 этаже: ГОСТ 23166-2021 ОПМ ОСП 1800(н) ×1500 – 16 шт., ОПМ ОСП 1200(н) ×1500 – 6 шт., $S_{ок} = 1,8 \cdot 1,5 \cdot 16 + 1,2 \cdot 1,5 \cdot 6 = 54 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 2-14 этажах: ОПМ ОСП 1800(н) ×1500 – 247 шт., ОПМ ОСП 1200(н) ×1500 – 91 шт., $S_{ок} = 1,8 \cdot 1,5 \cdot 247 + 1,2 \cdot 1,5 \cdot 91 = 830,7 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 54 + 830,7 = 884,7 \text{ м}^2$</p>
Установка дверных блоков	100м ²	6,84	<p>«В наружных монолитных стенах толщиной 400 мм в подвале: ДГ 21-15П – 2 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,5 \cdot 2 = 6,3 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 1 этаже: ДСН ДПН 2070-1270 – 3 шт., ДСН ДПН 1950-970 – 2 шт. $S_{дв} = 2,07 \cdot 1,27 \cdot 3 + 1,95 \cdot 0,97 \cdot 2 = 9,04 \text{ м}^2$</p> <p>В наружных стенах из газобетонных блоков толщиной 200 мм на 2-14 этажах: ДГ 21-15П – 26 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 1,5 \cdot 26 = 81,9 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм 1 этаж: $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 8 = 15,12 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120 мм на 2-14 этажах: ДГ 21-9ЛП – 143 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 143 = 270,27 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних перегородках из ГКЛ толщиной 140 мм на 1 этаже: ДГ 21-7ЛП – 8 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,7 \cdot 8 = 11,76 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних перегородках из ГКЛ толщиной 140 мм на 2-14 этаже: ДГ 21-7ЛП – 130 шт., ДГ 21-9ЛП – 52 шт. $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,7 \cdot 130 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 52 = 289,38 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 6,3 + 9,04 + 81,9 + 15,12 + 270,27 + 11,76 + 289,38 = 683,77 \text{ м}^2$» [7]</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание потолков	100м ²	58,3	Помещения 2-14 этажи – гостиные, спальни, кладовые $S_{\text{потолка}} = 448,48 \cdot 13 \text{эт.} = 5830,2 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100м ²	58,3	См. п. 38
Устройство подвесных потолков	100м ²	17,03	Помещения 1-14 этажа - холл, ресепшн, камера, хранения, гардероб, ресторан, клуб, служебное помещение, санузлы $S_{\text{потолка}} = 1091,62 + 195,24 + 415,72 = 1702,58 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	175,07	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{нар.ст.}}/\delta + V_{\text{вн.ст.}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 859,3/0,2 + 4125 \cdot 2 + 2480,27 \cdot 2 = 4296,5 + 8250 + 4960,54 = 17507,04 \text{ м}^2$
Окраска стен	100м ²	98,15	$F_{\text{вн.ст.}} = 17507,04 - 3456,67 - 4235,14 = 9815,23 \text{ м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	34,57	Помещения 1-14 этаж – санузлы $F_{\text{вн.ст.}} = 3456,67 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100м ²	42,35	Помещения 2-14 этаж – спальни, гостиные $F_{\text{вн.ст.}} = 4235,14 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство и озеленение территории			
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м ²	2,4	$S = 2400 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м ²	1,16	$S = 116,26 \cdot 1,0 = 116,26 \text{ м}^2$
Установка бетонных бортовых камней	100м	12,3	$L = 1230 \text{ м}$
Посадка деревьев	10шт.	2,8	$N = 28 \text{ шт}$
Устройство газона	100м ²	40	$S = 4000 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

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

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. Изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [2]
1	2	3	4	5	6	7
Основания и фундаменты						
«Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	55,8	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{55,8}{133,92}$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 700 мм	м ²	83,47	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{83,47}{0,835}$
	т	12,18	Арматура	т	0,037	12,18
	м ³	329,12	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{329,12}{789,89}$
Подземная часть						
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм в подвале	м ²	119,52	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{119,52}{1,195}$
	т	0,442	Арматура	т	0,037	0,442
	м ³	11,95	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{11,95}{28,68}$
Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм в подвале	м ²	952,35	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{952,35}{9,52}$
	т	7,05	Арматура	т	0,037	7,05
	м ³	190,47	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{190,47}{457,13}$
Устройство монолитных стен лифтовых шахт толщиной 300 мм в подвале	м ²	120,53	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{120,53}{1,205}$
	т	0,67	Арматура	т	0,037	0,67
	м ³	18,08	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{18,08}{43,39}$
Устройство монолитной плиты перекрытия	м ²	448,5	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{448,5}{4,485}$
	т	3,32	Арматура	т	0,037	3,32
	м ³	89,7	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{89,7}{215,28}$
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	м ²	29	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{29}{0,29}$
	т	0,215	Арматура	т	0,037	0,215
	м ³	5,8	Бетон В25» [2]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{5,8}{13,92}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	м ²	554,32	Битумно-полимерная мастика «Техномаст»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1108,64}{5,543}$
Надземная часть						
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм	м ²	1306,08	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1306,08}{13,06}$
	т	4,833	Арматура	т	0,037	4,833
	м ³	130,61	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{130,61}{313,46}$
Устройство монолитных стен лифтовых шахт толщиной 300 мм	м ²	1248,7	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1248,7}{12,5}$
	т	6,93	Арматура	т	0,037	6,93
	м ³	187,3	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{187,3}{449,52}$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	м ²	6727,2	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{6727,2}{67,272}$
	т	49,78	Арматура	т	0,037	49,78
	м ³	1345,44	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1345,44}{449,52}$
Кладка наружных стен из газобетон-ных блоков толщиной 200 мм	м ³	859,3	Газобетонный блок $\gamma=600кг/м^3$	$\frac{м^3}{шт.}$	$\frac{1}{50}$	$\frac{859,3}{42\ 965}$
	м ³	257,79	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{257,79}{309,35}$
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	м ²	4125	Кирпич $\gamma=1600кг/м^3$	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1;380}{1,6}$	$\frac{495;188100}{792}$
	м ³	148,5	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{148,5}{178,2}$
Устройство перегородок из ГКЛ толщиной 140 мм	м ²	2480,27	ГКЛ	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0125}$	$\frac{2480,27}{31}$
Устройство монолитных перемычек	м ²	152,5	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{152,5}{1,525}$
	т	1,13	Арматура	т	0,037	1,13
	м ³	30,5	Бетон В25» [2]	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{30,5}{73,2}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство моно-литных лестнич-ных площадок и маршей	м ²	407,1	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{407,1}{4,071}$
	т	3,01	Арматура	т	0,037	3,01
	м ³	81,42	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{81,42}{195,41}$
Утепление наружных стен минераловатными плитами	м ²	4296,5	Минераловатные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС толщиной 50мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{214,83}{7,52}$
Облицовка наруж-ных стен кирпичом толщиной 120 мм	м ³	515,6	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1;380}{1,6}$	$\frac{515,6;195928}{825}$
	м ³	154,68	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{154,68}{185,62}$
Устройство кровли	м ²	448,48	Устройство пароизоляции	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{448,48}{1,345}$
	м ²	448,48	Устройство теплоизоляции Плиты минерало-ватные ROCWOOL "РУФ БАТТС В" толщиной 150 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{67,27}{2,355}$
	м ³	22,42	Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщиной 50 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,45}$	$\frac{22,42}{10,09}$
	м ²	448,48	Цементно-песчаный раствор толщиной 30 мм из раствора М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{13,45}{16,14}$
	м ²	448,48	Огрунтовка поверхности Битумный праймер Технониколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{448,48}{2,242}$
	м ²	448,48	Устройство гидроизоляции в два слоя Унифлекс ВЕНТ ЭПВ – 1-ый слой Техноэласт ЭКП – 2-ой слой» [2]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{896,96}{4,485}$
	Полы					
Устройство цементно-песча-ной стяжки полов толщиной 30мм	м ²	7175,68	Ц.п. рас-р М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{215,27}{258,32}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство теплоизоляции полов	м ²	303,65	Пенополистирол толщиной 40 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{12,15}{0,304}$
Устройство звукоизоляции полов	м ²	6391,47	Пенополистирол толщиной 20 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{127,83}{3,2}$
«Устройство пароизоляции полов	м ²	2518,21	Полиэтиленовая армир. пленка ПАРОБАРЬЕР	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{2518,21}{1,26}$
Устройство гидроизоляции полов	м ²	1986,64	Обмазочная гидроизоляция на цементной основе	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1986,64}{9,933}$
Покрытие пола керамической плиткой	м ²	1942,51	Керамическая плитка размером 300х300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1942,51}{58,275}$
Устройство полов из ламинированного паркета	м ²	115,17	Ламинированный паркет	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{115,17}{1,728}$
Устройство полов из линолеума	м ²	4176,91	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{4176,91}{12,53}$
Покрытие пола керамогранитной плиткой	м ²	44,13	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{44,13}{0,132}$
Окна и двери						
Установка оконных блоков из ПВХ	м ²	884,7	Блоки ПВХ с двойным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{884,7}{35,388}$
Установка дверных блоков	м ²	683,77	Двери по ГОСТ 475-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{683,77}{17,09}$
Отделочные работы						
Оштукатуривание потолков	м ²	5830,2	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{5830,2}{17,49}$
Окраска потолков	м ²	5830,2	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0005}$	$\frac{5830,2}{2,915}$
Устройство подвесных потолков	м ²	1702,58	Подвесная система типа "Армстронг"	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{1702,58}{13,62}$
Оштукатуривание внутренних стен	м ²	17507,04	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{17507,04}{52,52}$
Окраска стен	м ²	9815,23	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{9815,23}{1,963}$
Облицовка стен керамической плиткой	м ²	3456,67	Глазурованная плитка» [2]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{3456,67}{41,48}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Оклейка стен обоями	м ²	4235,14	Обои	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{4235,14}{0,424}$
Благоустройство и озеленение территории						
Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	2400	Асфальтобетонная смесь	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{480}{1056}$
Устройство отмостки	м ²	116,26	Бетон В10 $\gamma=2400\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{8,14}{19,536}$
Установка бетонных бортовых камней	м	1230	Бортовой камень БР100.30.15, L=1230 м	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,1}$	$\frac{184,5}{1,84}$
Посадка деревьев	шт	28	Лиственные деревья	шт	28	28
Устройство газона	м ²	4000	Газон партерный	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{4000}{80}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость «трудоемкости и машиноемкости работ по ГЭСН 81-02-..2020» [7]

«Наименование работ»	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [2]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,29	0,05	0,05	Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой;	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	2,31	2	5,78	Машинист бр.-1
- навывет		01-01-003-02	5,87	12,7	1,49	1,09	2,37	
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	1,81	52,72	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,14	0,24	0,24	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	1,49	0,33	0,33	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,56	9,45	1,27	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 700 мм	100 м ³	06-01-001-15	97	20,03	3,29	39,9	8,24	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
III. Подземная часть								
Устройство монолитных колонн сечением 400x400 мм в подвале	100 м ³	06-05-001-04	1040	100,08	0,12	15,6	1,5	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.» [2]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство монолитных наружных стен толщиной 400 мм в подвале	100 м ³	06-04-001-07	612	38,53	1,9	145,35	9,15	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных стен лифтовых шахт толщиной 300 мм в подвале	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	0,18	22,73	1,8	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	0,9	90,68	3,48	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в подвале	100 м ³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,06	22,88	1,77	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100 м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	11,09	29,39	0,28	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных колонн сечением 400х400 мм	100 м ³	06-05-001-04	1040	100,08	1,31	170,3	16,39	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных стен лифтовых шахт толщиной 300 мм	100 м ³	06-06-002-04	980	80,05	1,87	229,08	18,71	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытия	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	13,45	1355,09	52,03	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.» [2]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Кладка наружных стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	859,3	392,06	8,59	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	41,25	737,34	21,71	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство внутренних перегородок из ГКЛ толщиной 140 мм	100 м ²	10-05-001-02	103	0,6	24,8	319,3	1,86	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных перемычек	100 м ³	06-07-001-09	1310	66,73	0,31	50,76	2,59	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	100 м ³	06-01-119-01	3050,65	235,96	0,81	308,88	23,89	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Утепление наружных стен минераловатными плитами	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	42,97	86,26	0,43	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Облицовка наружных стен кирпичом толщиной 120 мм	м ³	08-02-010-01	6,41	0,37	515,6	413,12	23,85	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
V. Кровля								
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	4,48	3,89	0,12	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	4,48	10,42	0,49	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство разуклонки из керамзита толщиной 50 мм	м ³	12-01-014-02	2,71	0,34	22,42	7,6	0,95	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1
Устройство цементно-песчаной стяжки толщиной 30 мм	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	39,3	2,39	4,48	22	1,34	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1
Огрунтовка поверхности	100 м ²	12-01-016-02	2,8	0,04	4,48	1,57	0,02	Изолировщик 4р.-1» [2]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство гидроизоляции в два слоя	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	8,96	52,92	0,46	Изолировщик 4р.-1,2р.-1
VI. Полы								
Цементно-песчаная стяжка пола толщиной 30 мм	100 м ²	11-01-011-01	35,6	1,27	71,76	319,33	11,4	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	3,04	9,8	0,41	Изолировщик 4р.-1,2р.-1
Устройство звукоизоляции	100 м ²	11-01-009-03	6,29	0,05	63,91	50,25	0,4	Изолировщик 4р.-1,2р.-1
Устройство пароизоляции	100 м ²	11-01-050-01	3,45	0,02	25,18	10,86	0,06	Изолировщик 4р.-1,2р.-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	11-01-004-05	24,3	0,43	19,87	60,36	1,07	Гидроизолировщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамической плиткой	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	19,43	257,45	7,14	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1» [2]
«Устройство полов из ламинированного паркета	100 м ²	11-01-034-01	31,7	1,08	1,15	4,56	0,16	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2
Устройство полов из линолеума	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	41,77	199,45	4,44	Облицовщик 4р-1, 3р-1
Покрытие пола керамогранитной плиткой	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	0,44	17,07	0,1	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	8,85	149,05	4,36	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	6,84	76,55	11,15	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-02	59,3	4,33	58,3	432,15	31,55	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	58,3	459,11	0,15	Маляр 3р-1, 2р-1» [2]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство подвесных потолков	100 м ²	15-01-055-01	32,8	0,02	17,03	69,82	0,04	Монтажник 3р.-1, 2р.-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	175,07	1619,4	121,24	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска стен	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	98,15	534,43	2,09	Маляр 3р.-1, 2р.-1
Облицовка стен глазурованной плиткой на всю высоту	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	34,57	682,76	3,33	Облицовщик-плиточник 4р.-1,3р.-1
Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-002-01	57,8	0,02	42,35	305,98	0,11	Маляр 3р.-1, 2р.-1
IX. Благоустройство и озеленение территории								
Устройство а/б покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	2,4	16,92	1,98	Дор. раб. 3р.-1, 2р.-1
Устройство отмотки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	1,16	5,06	0,47	Дор. раб. 3р.-1, 2р.-1
Установка бетонных бортовых камней	100 м	27-02-010-02	76,08	0,68	12,3	116,97	1,05	Дор. раб. 3р.-1, 2р.-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	2,8	2,16	0,09	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р.-1
Устройство газона	100 м ²	47-01-045-01	0,28	0,55	40	1,4	2,75	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р.-1
ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:						9993,89	415,23	
X. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	10	999,39	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	699,57	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	5	499,69	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1» [2]
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	1599,02	-	-
ВСЕГО:						13791,56	415,23	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Определение площадей складов

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		общая	суточная	Кол-во	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{м}^2$	Общая, $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	120	89,56 т	$89,56/120 = 0,75 \text{ т}$	5	$0,75 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,36 \text{ т}$	1,2 т	4,47 (5,36/1,2)	$4,47 \cdot 1,2 = 5,4$	в пачках на подкладках
Опалубка	120	11512 м ²	$11512/120 = 95,93 \text{ м}^2$	5	$95,93 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 685,9 \text{ м}^2$	10-20 м ²	34,3 (685,9/20)	$34,3 \cdot 1,5 = 51,45$	штабель
Кирпич	47	384028 шт.	$384028/47 = 8171 \text{ шт.}$	3	$8171 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 35054 \text{ шт.}$	400 шт.	87,64 (35054/400)	$87,64 \cdot 1,25 = 109,55$	в пакетах на поддонах
Газобетонные блоки	25	42965 шт.	$42965/25 = 1719 \text{ шт.}$	5	$1719 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 12291 \text{ шт.}$	400 шт.	30,7 (12291/400)	$30,7 \cdot 1,25 = 38,4$	в пакетах на поддонах
Битумная мастика	9	7,78 т	$7,78/9 = 0,86 \text{ т}$	5	$0,86 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 6,15 \text{ т}$	1,2 т	5,13 (6,15/1,2)	$5,13 \cdot 1,2 = 6,15$	на стеллажах» [2]
Керамзит	2	22,42 м ³	$22,42/2 = 11,21 \text{ м}^3$	2	$11,21 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 32,06 \text{ м}^3$	1,7 м ³	18,86 (32,06/1,7)	$18,86 \cdot 1,5 = 28,3$	навалом
Итого								239,25	
Закрытые									
Оконные и дверные блоки	16	1568,47 м ²	$1568,47/16 = 98,03 \text{ м}^2$	5	$98,03 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 700,9 \text{ м}^2$	20-25 м ²	28 (700,9/25)	$28 \cdot 1,4 = 39,2$	в вертикальном положении

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Плитка	38	5443,31 м ²	5443,31 /38= 143,25 м ²	5	143,25·5·1,1·1,3= 1024,24 м ²	80 м ²	12,8 (1024,24/80)	12,8·1,2 = 15,36	в пачках на подкладках
Пенополистирол	6	6695,12 м ²	6695,12 /6 = 1115,85 м ²	1	1115,85·1·1,1·1,3= 1595,66 м ²	4 м ²	398,9 (1595,66/4)	398,9·1,2 = 478,68	штабель высотой 1,5 м
ГКЛ	34	4183 м ²	4183 /34= 123 м ²	3	123·3·1,1·1,3= 527,67 м ²	20 м ²	26,38 (527,67/20)	26,38·1,2 = 31,65	в горизонталь- ных стопах
Ламинат	1	115,17 м ²	115,17 /1= 115,17 м ²	5	115,17·5·1,1·1,3= 823,46 м ²	60 м ²	13,72 (823,46/60)	13,72·1,2 = 16,46	в пачках на подкладках
Линолеум	10	4176,91 м ²	4176,91 /10 = 417,7 м ²	3	417,7·3·1,1·1,3= 1791,93 м ²	80 м ²	22,4 (1791,93/80)	22,4·1,3 = 29,12	Рулон горизонтально
Краски	34	4,878 т	4,878/34 = 0,143 т	10	0,143·10·1,1·1,3= 2,045 т	0,6 т	3,4 (2,045/0,6)	3,4·1,2 = 4,08	На стеллажах
Обои	11	4235,14 м ²	4235,14 /11 = 385 м ²	5	385·5·1,1·1,3= 2752,75 м ²	200 м ²	13,76 (2752,75/200)	13,76·1,3 = 17,9	Рулон горизонтально
Итого								632,45	
Навес									
Минеральная вата	14	4745 м ²	4745 /14 = 338,93 м ²	1	338,93·1·1,1·1,3= 484,67 м ²	4 м ²	121,2 (484,67/4)	121,2·1,2 = 145,44	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция	13	14,42 т	14,42/13 = 1,11 т	5	1,11·5·1,1·1,3= 7,94 т	15 рул (0,8 т)	9,9 (7,94/0,8)	9,9·1,0 = 9,9	штабель высотой 1.5 м
Итого								155,34	