

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 Семизэтажное торгово-офисное здание из монолитного железобетона

Обучающийся

В.Ю. Сухарев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.эконом.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

Консультанты

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

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

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

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

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

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

И.В. Дерябин

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

Аннотация

В пояснительной записке 117 страниц, 26 таблиц, 9 рисунков и 33 источников. На 9 листах формата А1 выполнена графическая часть.

В данной выпускной работе осуществляется разработка проекта строительства семиэтажного торгово-офисного здания.

Архитектурно-планировочный раздел включает разработку конструктивного и планировочного решения здания, выбор, применение и разработку конструкций для их проектирования в дальнейшем. Осуществляется подборка конструкций и выполняется ТТР на ограждающие конструкции стен и покрытия. Расчеты выполняются согласно последним сводам правил.

В программном комплексе выполнен расчет монолитной колонны, который представлен в расчетно-конструктивном разделе. В результате выполненного расчета были получены усилия на основании которых производится дальнейшее конструирование.

Технологическая карта разработана на устройство плиты перекрытия в которой описывается технология данного процесса, контроль техники безопасности и качества работ, разрабатывается график работ и схемы выполнения, представлен разрез по схеме, производится расчет технико-экономических показателей.

Раздел организации строительства содержит разработку строительного генерального и календарного планов, расчеты для составления чертежей.

Экономический раздел содержит расчет общей стоимости строительства и себестоимости 1 кв. м. здания, необходимые для определения стоимости объектные сметные расчеты.

Раздел безопасности содержит разработку мероприятий по созданию безопасных условий работ.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	6
1.3 Объемно планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания	10
1.5 Архитектурно-художественное решение	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.7 Инженерные системы	19
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание здания	20
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Описание расчетной модели	25
2.4 Определение усилий.....	27
2.5 Результаты расчета по несущей способности.....	30
2.6 Конструирование колонны	32
3 Раздел технологии строительства	33
3.1 Область применения.....	33
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	33
3.3 Требования к качеству и приемке работ	39
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	40
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	43
3.6 Техничко-экономические показатели.....	44
4 Раздел организация строительства.....	45
4.1 Краткая характеристика объекта.....	45
4.2 Определение объемов работ	49
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	49

4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	49
4.5	Определение трудоемкости и машиноёмкости работ.....	51
4.6	Разработка календарного плана производства работ.....	51
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	53
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	58
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	59
4.10	Технико-экономические показатели ППР.....	60
5	Раздел экономика строительства.....	61
6	Раздел безопасность и экологичность технического объекта.....	69
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	69
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	70
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	71
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	73
	Заключение	76
	Список используемой литературы и используемых источников	77
	Приложение А Дополнительные сведения к «Архитектурно- планировочному разделу».....	82
	Приложение Б Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства».....	88

Введение

Актуальность работы заключается в том что, строительство зданий торгового-офисного назначения является актуальной темой для разработки в любое время, в любом городе и стране. Для работы бизнеса как и для отдельных компаний необходимы офисные помещения, которые так же проектируются в моем здании. Следовательно в теме моей разработки объединены две актуальные и интересные на сегодняшний день темы в строительстве.

Строительство зданий из монолитного железобетона наиболее обширное применение получило на фоне развития производства строительных сооружений и других конструкций, изделий с полной заводской готовностью. Также по данным технико-экономического анализа монолитного строительства, можно отметить, что монолитный железобетон в отдельных ситуациях является наиболее эффективным решением в части затрат на строительство, общей трудоемкости и расхода материалов, что подтверждает актуальность темы данной работы

«Цель работы – разработка проекта строительства торгового-офисного здания.

Для того, что бы реализовать поставленную цель, необходимо решить следующие задачи :

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать раздел технологии строительства проекта;
- разработать раздел организации строительства проекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности проекта» [32].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Мытищи.

«Климатический район строительства- II, подрайон В» [30].

«Класс и уровень ответственности здания – I.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания- С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.1.

Класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [31].

«Преобладающее направление ветра зимой – З» [30].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Участок расположен в Московской области, г. Мытищи, ул. Лесная и предназначен под размещение торгово-офисного семиэтажного здания. Данная территория принадлежит ООО «Земля-Инвест» на правах долгосрочной аренды согласно договору №5672 Администрации муниципального образования Мытищинский муниципальный район Московской области.

Территория свободна от застройки, неблагоустроена и ограничена с севера далее Ярославским шоссе, с западной стороны - ул. Лесная.

На территории предполагается размещение:

- Проектируемое здание - в юго-восточной части территории;
- стоянки временного хранения автомобилей.

На территории планируется размещение наземной стоянки для автомобилей общим количеством 44 машиноместа, которые сосредоточены в

западной части территории вдоль улицы Лесная, а так же вдоль северной части. Кроме того, на цокольном этаже проектируемого здания планируется размещение парковки на 39 машиномест. Таким образом, всего на данной территории предполагается размещение стоянок для автомобилей общим количеством 83 машиноместа.

Главные въезд и выезд с территории планируется выполнить с улицы Лесная, независимыми друг от друга.

Проектом предусматривается устройство пожарных проездов шириной 6 метров вдоль северного фасада, выходящего на Ярославское шоссе и вдоль южного фасада со стороны жилой застройки.

На территории планируется размещение рядовой посадки декоративных кустарников.

Основной задачей проекта было создание оптимального внешнего озеленения и благоустройства территории, повышение уровня комфортности территории через улучшения микроклимата, санитарно-гигиенических и эстетических качеств насаждений.

Настоящее строительство предполагается на свободной от застройки неблагоустроенной территории, хаотично поросшей кустарником различных видов и возрастов.

Проектом благоустройства предусматривается полная очистка территории от существующей поросли и последующая посадка деревьев (7 шт) и кустарников (120 шт.). Также проектом предусматривается устройство газонов на привозной растительной земле, устройство клумб с посадкой различных видов цветов.

Для удобства посетителей на территории предусматривается установка скамеек и урн.

Выполнение благоустройства и озеленения производить после выполнения проектной вертикальной планировки в натуре и очистки территории от мусора.

По совокупности факторов инженерно-геологические условия участка относятся ко II категории сложности.

В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах водно-ледниковой равнины. Поверхность участка ровная, с абсолютными отметками поверхности рельефа по устьям скважин 157,01-157,50 м.

Современные физико-геологические процессы, способные негативно повлиять на строительство и эксплуатацию здания, на площадке работ не отмечены.

В геологическом строении площадки до глубины 25,0 м выделяются 5 стратиграфо-генетических комплексов пород (СГК):

- почвенно-растительный слой (pdQ_{IV});
- верхнечетвертичные покровные отложения (pQ_{III});
- среднечетвертичные озерно-флювиогляциальные отложения (f,lgQ_{II});
- среднечетвертичные моренные отложения (gQ_{II});
- нижнемеловые отложения (K₁).

«Гидрогеологические условия исследованной площадки на период изысканий (июнь 2021г) до глубины 25 м характеризуются распространением двух горизонтов подземных вод.

Первый от поверхности четвертичный водоносный горизонт приурочен к пескам озерно-флювиогляциальных отложений, вскрыт на глубинах 5,6-6,5 м, на абсолютных отметках» [27] 150,60-151,70 м. Горизонт безнапорный. Нижним водоупором служат моренные суглинки.

По типу и химическому составу воды гидрокарбонатные натриевые, пресные с минерализацией 0,6-0,7 г/дм³, очень жесткие, с водородным показателем pH 7,0-7,3; слабоагрессивные к бетонам марки W₄ по содержанию агрессивной углекислоты. Коррозионная активность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – низкая, к алюминиевой - высокая.

Второй меловой водоносный горизонт (II) приурочен к пескам нижнемеловых отложений, встречен на глубинах 10,9-11,2 м, на абсолютных отметках 150,60-151,70 м.

По типу и химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевого, пресные с минерализацией 0,4-0,5 г/дм³, жесткие, с водородным показателем pH 6,9-7,4. Коррозионная активность воды по отношению к свинцовой оболочке кабеля – низкая, к алюминиевой - средняя.

Грунты площадки незасоленные, pH 6,8-6,9. По степени агрессивности к бетонам марок W4, W6, W8 и к железобетонным конструкциям грунты неагрессивные.

«Оценка коррозионной активности грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля и углеродистой стали – средняя.

Нормативная глубина сезонного промерзания глинистых грунтов» [27] – 1,4 м, песчаных – 1,7 м.

1.3 Объемно планировочное решение здания

Здание представляет собой прямоугольный объем 35x26м. Начиная с 3-го и выше, здание имеет в плане форму эллипса, с подземной автостоянкой на 39 а/м.

На цокольном этаже проектом предусмотрена одноэтажная автостоянка для временного хранения личных легковых автомобилей служащих офисов, технические помещения, помещения персонала. Заезд на парковку с 1-го этажа по прямолинейному однопутному пандусу с уклоном 18% (без тротуара на рампе). Для хранения машин используются двухъярусные системы парковки (автомобильный лифт – подъемник Vipark-26), каждая система на 2 автомобиля, один снизу, второй сверху. Устройство механизированной парковки будет осуществлено в процессе эксплуатации здания при появлении арендаторов офисных помещений.

Так же на цокольном этаже предусматриваются помещения для хранения мусорных контейнеров. Остановка самого мусоровоза предусматривается на ул. Лесная у юго-западной границы участка. Перемещение контейнеров с подземного этажа к мусоровозу предусматривается ручным способом (сотрудник перевозит контейнер на колесиках к месту остановки мусоровоза).

На первом этаже планируется размещение торгового зала. На втором этаже запроектирован выставочный зал. На 3-7 этажах проектом предусматривается размещение офисных помещений.

Торговый зал, выставочный зал и офисные помещения представляет собой свободное пространство с необходимым набором служебных помещений, что обеспечит возможность арендаторам самостоятельно осуществить планировку и дальнейший состав помещений.

Связь между этажами обеспечивается с помощью лифтов и лестничных клеток.

1.4 Конструктивное решение здания

Здание из монолитного железобетона, 7 этажное с подземным и техническим этажом, высота типового этажа 3,6 м, подвального 4,2 м. Здание имеет размеры в осях 25,6х34,4 м.

Конструктивная схема здания – безбалочный каркас.

Максимальный шаг колонн 6000х5600 мм.

Пространственная устойчивость здания обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент и жестким сопряжением колонн с перекрытиями и покрытием, а также жестким сопряжением монолитных стен с колоннами, перекрытием и фундаментом.

Все конструктивные элементы выполнены из бетона класса В25, рабочая арматура класса А400, распределительная А240.

1.4.1 Фундаменты

На первом этапе устройства фундаментов отрывается котлован на глубину 5.000 м от планировочной отметки. Абсолютная отметка дна котлована 154.020 м.

Котлован для устройства фундаментов выполняется в откосах и со шпунтовым ограждением вдоль границ выделенного участка, из трубы Ø152x5, длиной 5 м, шагом 1 м, с предварительным бурением и последующем извлечением.

Отвод грунтовых вод производится с помощью пристенной дренажной системы, трубы расположены по контуру здания на расстоянии 1000 мм от внешней грани стены.

Напряжение под подошвой фундамента 12 т/м².

Расчетные осадки фундамента на данных грунтах составляют максимальные - 30 мм, средние - 25 мм.

Фундамент здания предусмотрен в виде единой под все здание сплошной монолитной ж/б плиты толщиной 500 мм из бетона, класса В25, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150, с локальным утолщением плиты вдоль осей Б и Д до 600 мм.

Под подошвой фундаментов предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В10 толщиной 100 мм, по которой устраивается гидроизоляция из 2х слоев «Техноэласта» и профилированной мембраной PLANTER-standart. Торцы фундаментной плиты, верхняя поверхность фундаментной плиты до монолитных подпорных стенок также оклеиваются 2-мя слоями гидроизоляции «Техноэласт».

Плита имеет двойное армирование - верхнюю и нижнюю рабочую арматуру в обоих направлениях. Основная рабочая арматура - диаметром 16 А400 с шагом 200 мм. В местах опирания опор и колонн имеется дополнительная нижняя арматура в виде стержней диаметром 25А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях длиной четверть пролета в каждом

направлении. Армирование плиты, выполняется вязаными сетками и каркасами. В зоне продавливание предусмотрена поперечная арматура диаметром 12A240 с шагом 100x100.

1.4.2. Колонны

Колонны несущего каркаса здания выполняются монолитными, из бетона класса В25, сечением 400x500мм. Рабочая арматура колонн из стержней $\varnothing 25$ класса А400, хомуты – $\varnothing 8$ класса А240.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

Монолитные железобетонные перекрытия и покрытие безбалочные, выполняются в виде плиты толщиной 200мм из бетона класса В25, опираемой на монолитные колонны и стены.

Армирование плит перекрытий и покрытия осуществляется в соответствии с многопролетной неразрезной схемой работы и предусматривает раскладку основной сетки из арматуры класса А400 $\varnothing 12$ мм с шагом 200 мм, дополнительной арматурой в пролете - А400 $\varnothing 12$ мм с шагом 200 мм и дополнительной арматуры на опорах - А400 $\varnothing 20-22$ мм, с шагом 200 мм.

Усиления в местах прохода отверстий для пропуска коммуникаций размером до 300x300мм запроектированы с применение стержней арматуры класса А400 2 $\varnothing 20$ класса А400 по каждой грани отверстия.

Рампы выполняются в виде плиты толщиной 250 мм из бетона класса В25, опираемой на монолитные колонны и стены.

1.4.4 Стены и перегородки

Стены цокольного этажа.

До отметки -0,300 по контуру здания возводятся подпорные монолитные железобетонные стены толщиной 250 мм, выполняемые из бетона класса В25 с двойным армированием:

- вертикальная рабочая арматура диаметром 16A400 с шагом 200 мм;
- распределительная арматура диаметром 12A400 шагом 200 мм.

Вертикальная гидроизоляция предусмотрена 2 слоями «Техноэласта».

Защиту цокольного этажа от грунтовых вод предусматривается производить комплексом мероприятий:

- непрерывной гидроизоляцией;
- устройством кольцевого дренажа;
- устройством качественной обратной засыпки пазух котлована глинистым грунтом с послойным уплотнением (толщина уплотняемого слоя - 300 мм).

- решениями вертикальной планировки и благоустройства, предусматривающими отвод поверхностных вод;

- вентиляцией.

Наружные стены.

Стены надземной части здания выше отметки -0,100 из блоков из керамического кирпича, опираются на перекрытия. К стенам крепится утеплитель из полужестких минватных плит типа "Rokwool" – 150мм, далее стена отделяется системой вентилируемого фасада.

Внутренние стены и перегородки.

Внутренние стены, служащие диафрагмами жесткости, выполняются из бетона класса В25, толщиной 200 мм. Диафрагмы армируются двойной рабочей арматурой диаметром $\varnothing 12$ А400 шагом 200. Обрамление проемов выполняется стержнями $\varnothing 20-25$ А400. Перегородки из кирпича толщиной 120мм, ГКЛ толщиной 100мм, кирпича толщиной 250мм.

1.4.5 Перемычки

Перемычки приняты по с. 1.038.1-1 в.1.

Спецификацию перемычек – см. приложение А.

1.4.6 Лестницы

В здании имеются двухмаршевые и одномаршевые лестницы. Опирание маршей предусмотрено на перекрытия и междуэтажные площадки.

Лестничные площадки и марши выполняются монолитными железобетонными с двойным армированием стержнями диаметром 16 А400 с шагом 200 мм. Одномаршевые лестницы входной группы возводятся с монолитными железобетонным подпорными стенками толщиной 200 мм.

Наклонные пандусы выполняются из монолитного железобетона.

Крыльца устраиваются по песчано-гравийной засыпке толщиной 400 мм. Перед возведением их конструкций выполняется бетонная подготовка 100мм из бетона В15 и гидроизоляция. Фундаментная плита из бетона В25 толщиной 200мм, армированная $\varnothing 14$ А400 с шагом 200x200.

1.4.7 Окна и двери

«Заполнение оконных, витражных и наружных дверных проемов предусматривается блоками из алюминиевого профиля с двухкамерными стеклопакетами» [3]. Спецификацию элементов заполнения проемов см. приложение В, таблицу В.1.

1.4.8 Полы

Внутренняя отделка торгового зала, выставочного зала и офисов будет осуществлена при появлении арендаторов в процессе эксплуатации этих помещений.

1.4.9 Кровля

Проектом предусмотрена плоская совмещенная неветилируемая кровля с внутренним водостоком. Нормативная снеговая нагрузка на крышу принята 150 кг/м².

Конструкция крыши в сечении представляет собой следующее:

- ж/б плита покрытия – 200 мм;
- полиэтиленовая пленка 200 мк на битумно - кукерсольной мастике - 1 слой;
- засыпка из керамзитового гравия 400 кг/м³ переменной толщ. – 20-220мм;
- молниеприемная сетка $\varnothing 8$ А240 10смx10см;

- стяжка из цементно-песчаного раствора М100 армированная сеткой $\varnothing 5$ В500 150x150 – 40 мм;
- гидроизоляционный ковер из трех слоев флиззола (верхний слой имеет посыпку, отражающую солнечную радиацию).

По всему периметру крыши выполняется парапет, высотой 0,6 м, из железобетона толщиной 200 мм. Верхняя часть парапета защищается сливом из листовой стали в тон фасада.

Сопряжение кровли с парапетом и другими выступающими участками крыши выполняется по типовым решениям.

Дополнительные мероприятия по обеспечению устойчивости здания против прогрессирующего обрушения.

Кроме статического расчета несущих конструкций каркаса, в проекте выполнены дополнительные расчеты несущих элементов здания на устойчивость против прогрессирующего обрушения. При расчете на прогрессирующее разрушение в качестве гипотетического воздействия учитывается, что здание имеет элементы, которые невозможно защитить от локальных повреждений экономически оправданными конструктивными мероприятиями. Это ключевые элементы каркаса – в первую очередь колонны. Для повышения устойчивости здания против прогрессирующего разрушения для этих элементов следует резервировать дополнительную прочность. При проектировании использован основной принцип предотвращения прогрессирующего разрушения - повышение неразрезности конструктивной схемы посредством обеспечения неразрезных стыков между плитами перекрытий и покрытий с вертикальными несущими конструкциями здания.

С этой целью все плиты перекрытий имеют неразрезное двойное армирование (верхняя и нижняя арматура), которое соединяется с арматурой вертикальных несущих конструкций, образуя единый пространственный силовой каркас. Это обеспечивает сохранение целостности плит перекрытия

при разрушении соответствующих опорных конструкций и передачу нагрузок на соседние не разрушенные вертикальные несущие элементы.

Несущие конструкции каркаса запроектированы так, что пластические моменты образуются в плитах, а не в стенах и колоннах каркаса.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Красоту зданию придает наличие множества оконных проемов, цветовое решение фасада, красивая необычная и выразительная форма здания.

Наружная отделка представлена системой вентилируемого фасада. Остекление – окна МПО.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Показатели для расчета:

- расчетная температура внутри здания $t = +20$ °С,
- влажностный режим помещения нормальный,
- условия эксплуатации Б» [23].

Состав стены см. таблицу 1.

Таблица 1 – Материалы стены

Наименование материала	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°С/Вт
Плита навесного фасада	—	—	—	—
Вент.зазор навесного фасада	—	—	—	—
Венти Баттс	x	δ_3	0,045	$\delta_3/0,045$
Керамический кирпич	1400	0,25	0,64	0,4

«Определяем градусо-сутки отопительного периода по формуле:

$$\begin{aligned} GCOП &= (t_b - t_{от}) \times Z_{от}, \\ GCOП &= (20 - (-2,2)) \times 205 = 4551 \text{ }^\circ\text{C} \times \text{сут}, \end{aligned} \quad (1)$$

где t_b – внутренняя температура;

$t_{от}$ – температура отопительного периода;

$Z_{от}$ – количество суток отопительного периода» [23,25].

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи по формуле:

$$\begin{aligned} R_{mp} &= a \times GCOП + b, \\ R_{mp} &= 0,00035 \times 4551 + 1,4 = 2,99 \text{ м}^2\text{C/Вт}, \end{aligned} \quad (2)$$

где a , b – коэффициенты по СП 50.13330.2012» [23,25].

«Определяем общее сопротивление, см. формулы 3-5 :

$$R_0 = R_{mp} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H, \quad (3)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3, \quad (4)$$

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_H, \quad (5)$$

где R_0 – общее сопротивление теплопередаче;

$R_{тр}$ – требуемое сопротивление теплопередаче;

α_B – теплоотдача внутренней поверхности;

α_H – теплоотдача наружной поверхности;

δ_i – толщина слоя;

λ_i – теплопроводность слоя» [23,25].

«Определяем общее сопротивление наружной стены :

$$\begin{aligned} R_0 &= 1/8,7 + 0,15/0,045 + 0,25/0,64 + 1/23 = 3,87 \text{ м}^2\text{C/Вт}, \\ R_0 &= 3,87 \text{ м}^2 \times \text{ }^\circ\text{C/Вт} \geq R_{mp} = 2,99 \text{ м}^2 \times \text{ }^\circ\text{C/Вт}. \end{aligned}$$

Принимаем толщину утеплителя 150 мм» [23,25]. Конструкцию наружной стены см. узел 2 в графической части проекта.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Состав покрытия представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав покрытия

Наименование материала	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°С/Вт
1	2	3	4	5
Три слоя кровли	800	0,0075	0,17	0,044
Стяжка ЦПР марки 100, армированная сеткой	1800	0,04	0,7	0,05
Керамзитовый гравий по уклону (принимая среднюю толщину)	600	0,175	0,19	0,92
Полиэтиленовая пленка в 1 слой	600	0,002	0,17	0,011
Утеплитель «Пеноплекс»	33	0,1	0,031	3,22
Полиэтиленовая пленка в 1 слой	600	0,002	0,17	0,01
Монолитная ж/б плита	2500	0,2	2,04	0,09

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередачи по формуле:

$$R_{mp} = a \times ГСОП + b, \quad (6)$$

$$R_{mp} = 0,0005 \times 4551 + 2,2 = 4,47 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{тр}$, см. формулы 7-9 :

$$R_0 = R_{mp} = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H, \quad (7)$$

$$R_k = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3, \quad (8)$$

$$R_0 = 1/\alpha_B + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + \delta_5/\lambda_5 + \delta_6/\lambda_6 + \delta_7/\lambda_7 + 1/\alpha_H. \quad (9)$$

Определяем общее (фактическое) сопротивление наружной стены:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,0075/0,17 + 0,04/0,7 + 0,175/0,19 + 0,002/0,17 + 0,1/0,031 + 0,002/0,17 + 0,2/2,04 + 1/23 = 4,69 \text{ м}^2\text{С/Вт} \geq R_{mp} = 4,47 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}$$

Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя «Пеноплекс» 100мм» [23,25]. Состав кровельного пирога см. разрез 1-1 в графической части проекта.

1.7 Инженерные системы

Источниками теплоснабжения объекта являются магистральные тепловые сети.

Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения являются существующие городские сети водопровода.

Местом сброса бытовых стоков являются городские сети канализации.

Источником горячего водоснабжения являются центральные тепловые сети города.

Вывод:

В разделе описаны планировочная организация земельного участка, принятые объемно-планировочные и конструктивные решения здания. Произведен теплотехнический расчет ограждающей конструкции стены и покрытия.

Подбор конструкций и расчет стены произведен на основании действующей нормативной литературы, принимаемой в строительстве.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание здания

Участок расположен в Московской области, г. Мытищи.

По совокупности факторов инженерно-геологические условия участка относятся ко II категории сложности.

«В геоморфологическом отношении участок расположен в пределах водно-ледниковой равнины. Поверхность участка ровная, с абсолютными отметками поверхности рельефа по устьям скважин 157,01-157,50 м.

Современные физико-геологические процессы, способные негативно повлиять на строительство и эксплуатацию здания, на площадке работ не отмечены.

В геологическом строении площадки» [27] до глубины 25,0 м выделяются 5 стратиграфо-генетических комплексов пород (СГК):

- почвенно-растительный слой (pdQ_{IV});
- верхнечетвертичные покровные отложения (pQ_{III});
- среднечетвертичные озерно-флювиогляциальные отложения (f,lgQ_{II});
- среднечетвертичные моренные отложения (gQ_{II});
- нижнемеловые отложения (K₁).

«Гидрогеологические условия исследованной площадки на период изысканий (июнь 2021г) до глубины 25 м характеризуются распространением двух горизонтов подземных вод.

Первый от поверхности четвертичный водоносный горизонт приурочен к пескам озерно-флювиогляциальных отложений, вскрыт на глубинах 5,6-6,5 м, на абсолютных отметках» [27] 150,60-151,70 м. Горизонт безнапорный. Нижним водоупором служат моренные суглинки.

По типу и химическому составу воды гидрокарбонатные натриевые, пресные с минерализацией 0,6-0,7 г/дм³, очень жесткие, с водородным показателем рН 7,0-7,3; слабоагрессивные к бетонам марки W₄ по содержанию агрессивной углекислоты. Коррозионная активность грунтовых вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – низкая, к алюминиевой – высокая.

Второй меловой водоносный горизонт (II) приурочен к пескам нижнемеловых отложений, встречен на глубинах 10,9-11,2 м, на абсолютных отметках 150,60-151,70 м.

По типу и химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевого, пресные с минерализацией 0,4-0,5 г/дм³, жесткие, с водородным показателем рН 6,9-7,4. Коррозионная активность воды по отношению к свинцовой оболочке кабеля – низкая, к алюминиевой – средняя.

Грунты площадки незасоленные, рН 6,8-6,9. По степени агрессивности к бетонам марок W₄, W₆, W₈ и к железобетонным конструкциям грунты неагрессивные.

«Оценка коррозионной активности грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля и углеродистой стали – средняя.

Нормативная глубина сезонного промерзания глинистых грунтов» [27] – 1,4 м, песчаных – 1,7 м.

Здание представляет собой прямоугольный объем 35×26 м. Начиная с 3-го и выше, здание имеет в плане форму эллипса.

Здание из монолитного железобетона, 7-этажное с подземным и техническим этажом, высота типового этажа 3,6 м, подвального 4,2 м. Здание имеет размеры в осях 25,6×34,4 м.

Конструктивная схема здания – безбалочный каркас.

Максимальный шаг колонн 6000×600 мм.

Пространственная устойчивость здания обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент и жестким сопряжением колонн с

перекрытиями и покрытием, а также жестким сопряжением монолитных стен с колоннами, перекрытием и фундаментом.

Все конструктивные элементы выполнены из бетона класса В25, рабочая арматура класса А400, распределительная А240.

Колонны несущего каркаса здания выполняются монолитными, из бетона класса В25, сечением 400×500мм. Рабочая арматура колонн из стержней $\varnothing 25$ класса А400, хомуты – $\varnothing 8$ класса А240.

Монолитные железобетонные перекрытия и покрытие безбалочные, выполняются в виде плиты толщиной 200мм из бетона класса В25, опираемой на монолитные колонны и стены.

Армирование плит перекрытий предусматривает раскладку основной сетки из арматуры класса А400 $\varnothing 12$ мм с шагом 200 мм, дополнительной арматурой в пролете - А400 $\varnothing 12$ мм с шагом 200 мм и дополнительной арматуры на опорах - А400 $\varnothing 20-22$ мм, с шагом 200 мм.

Усиления в местах прохода отверстий для пропуска коммуникаций размером до 300×300мм запроектированы с применением стержней арматуры класса А400 2 $\varnothing 20$ класса А400 по каждой грани отверстия.

Арматура согласно [12].

Бетон согласно [10].

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок выполнен по [26].

Сбор нагрузок на покрытие см. таблицу 3.

Таблица 3 – Сбор нагрузок на покрытие

Вид загрузки	Нагрузка по нормам	Нагрузка с коэф	Нагрузка по расчету
Постоянная: Три слоя наплавляемой кровли «Филизол» 10мм, 9кН/м ³ 0,01×9=0,09 кН/м ²	0,090	1,2	0,1
Стяжка ЦПС, М100, 40мм, 18кН/м ³ 0,04×18=0,72 кН/м ²	0,72	1,3	0,93
Гравий керамзитовый, 175мм 6кН/м ³ 0,175×6=1,05 кН/м ²	1,05	1,3	1,36
Утеплитель «Пеноплекс» ,100мм, 0,03кН/м ³ 0,1×0,03=0,03 кН/м ²	0,03	1,2	0,036
Монолитная плита 200мм, 25кН/м ³ 0,2×25=5 кН/м ²	5	1,1	5,5
Итого постоянная:	6,89		7,92
Временная: Снеговая [26, таблица 10.1]	1,5	1,4	2,1
Полная	8,39		10,02

Полиэтиленовую пленку в таблицу сбора нагрузок покрытия не вносим в виду малой массы и отсутствия влияния на расчет.

Сбор нагрузок на перекрытия 1-2 этажей см. таблицу 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на перекрытия 1-2 этажей

Вид загрузки	Нагрузка по нормам	Нагрузка с коэф	Нагрузка по расчету
Постоянная: Линолеум, 5мм 9кН/м ³ 0,01*9=0,09 кН/м ²	0,09	1,2	0,1
Стяжка ЦПС, М100, 35мм 18кН/м ³ 0,035*18=0,63 кН/м ²	0,63	1,3	0,81
"Rockwool" Флю Баттс ,60мм, 1кН/м ³ 0,06*1=1,05 кН/м ²	0,06	1,2	0,07
Монолитная плита 200мм, 25кН/м ³ 0,2*25=5 кН/м ²	5	1,1	5,5
Итого постоянная:	5,78		6,48
Временная: полное значение	4	1,2	4,8
пониженное значение (*0,35)	1,4	1,3	1,82
Полная	9,78		11,3

Сбор нагрузок на перекрытия 3-7 этажей см. таблицу 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок на перекрытия 3-7 этажей

Вид загрузки	Нагрузка по нормам	Нагрузка с коэф	Нагрузка по расчету
1	2	3	4
Постоянная: Линолеум, 5мм 9кН/м ³ 0,01*9=0,09 кН/м ²	0,09	1,2	0,1
Стяжка ЦПС, М100, 35мм 18кН/м ³ 0,035*18=0,63 кН/м ²	0,63	1,3	0,81
"Rockwool" Флю Баттс , 60мм, 1кН/м ³ 0,06*1=1,05 кН/м ²	0,06	1,2	0,07

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Монолитная плита 200мм, 25кН/м ³ 0,2×25=5 кН/м ²	5	1,1	5,5
Итого постоянная:	5,78		6,48
Временная: полное значение	2	1,2	2,4
пониженное значение (×0,35)	0,7	1,3	0,91
Полная	7,78		8,88

2.3 Описание расчетной модели

Разработка расчетной модели произведена в программе САПФИР-ЖБК, далее для расчета по методу конечных элементов, триангулированная схема переведена в программу ЛИРА-САПР.

Нагрузки заданы как равномерно-распределенные в соответствующих полях программного комплекса САПФИР, нагрузки автоматически переходят в программный комплекс ЛИРА-САПР при расчете.

Расчетную модель см. рис. 1.

Расчетная модель представляет собой набор конечных элементов, колонны и балки моделировались стержневыми конечными элементами, плиты - пластинчатыми конечными элементами (оболочка), стены - пластинчатыми конечными элементами (оболочка), фундаменты - пластинчатыми конечными элементами (оболочка).

Расчетная схема каркаса здания представлена в виде пространственного каркаса с жестким соединением балок с колоннами и стенками жесткости.

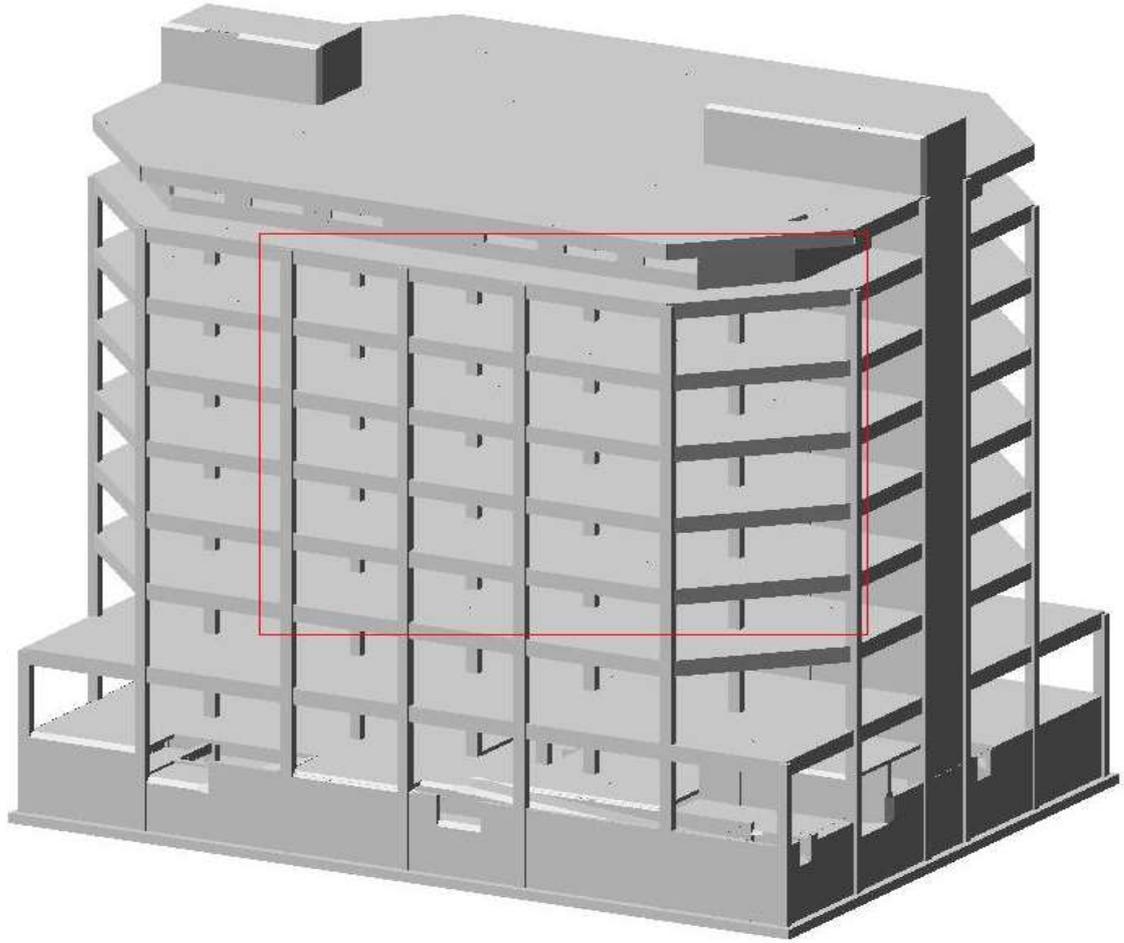


Рисунок 1 – Расчетная модель

2.4 Определение усилий

В данном подразделе показаны полученные из программного комплекса усилия в виде изополей напряжений.

Усилия N в колоннах цокольного этажа см. рисунок 2.

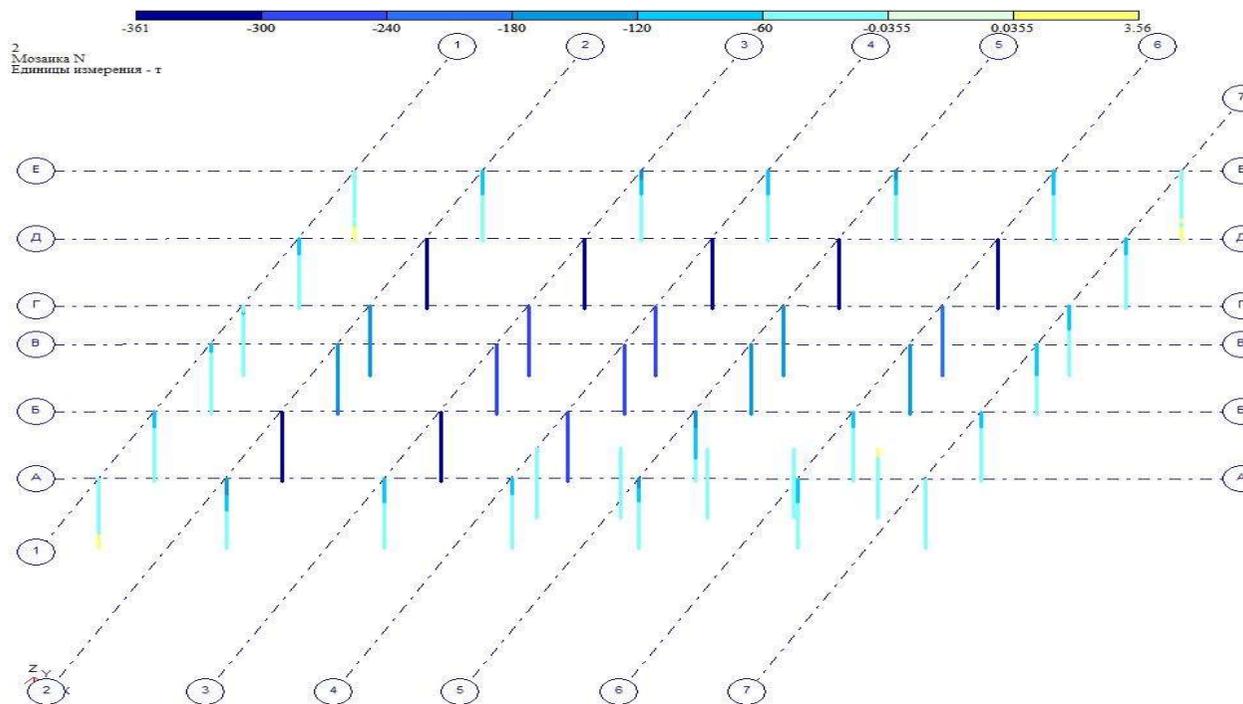


Рисунок 2 – Усилия N в колоннах цокольного этажа

Усилия Mz в колоннах цокольного этажа см. рисунок 3.

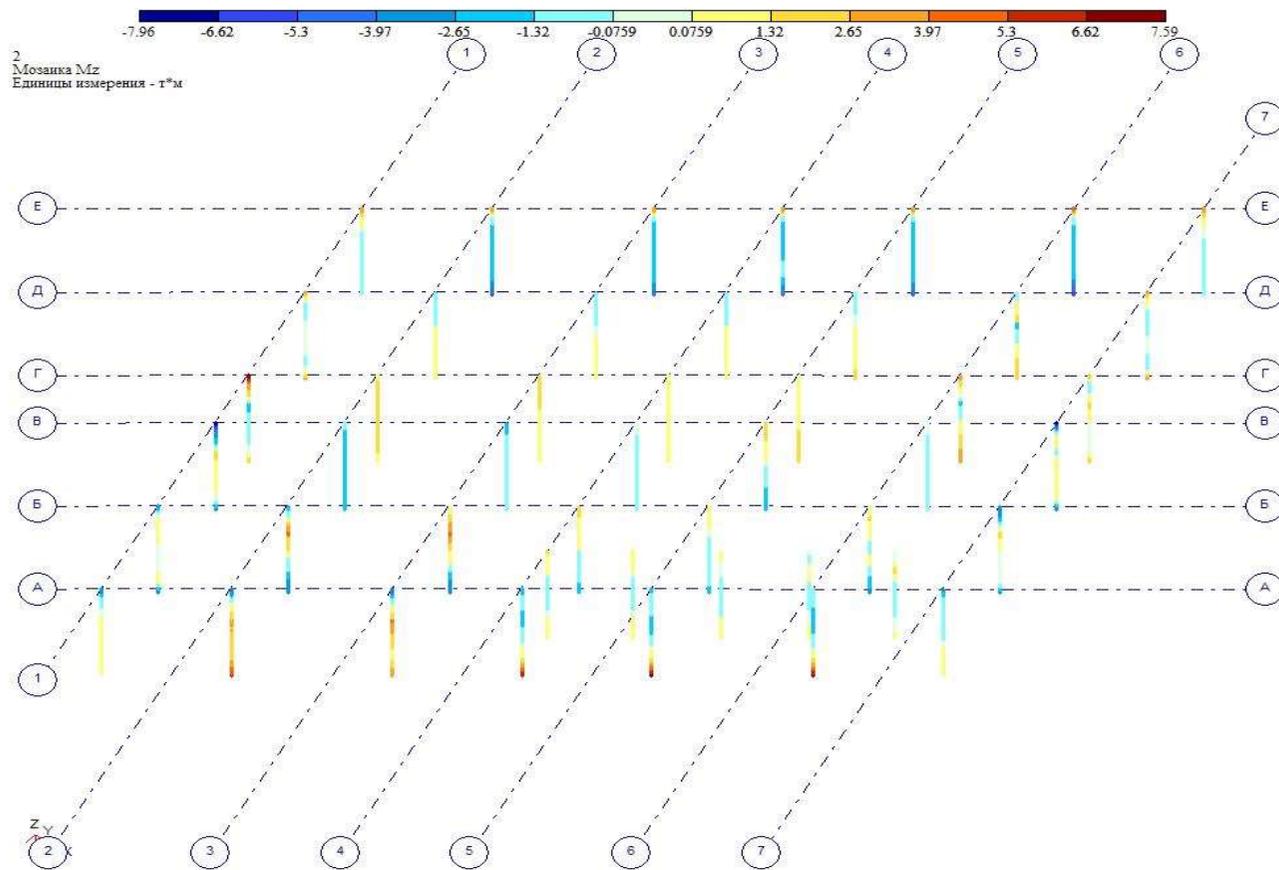


Рисунок 3 – Усилия Mz в колоннах цокольного этажа

Усилия M_u в колоннах цокольного этажа см. рисунок 4.

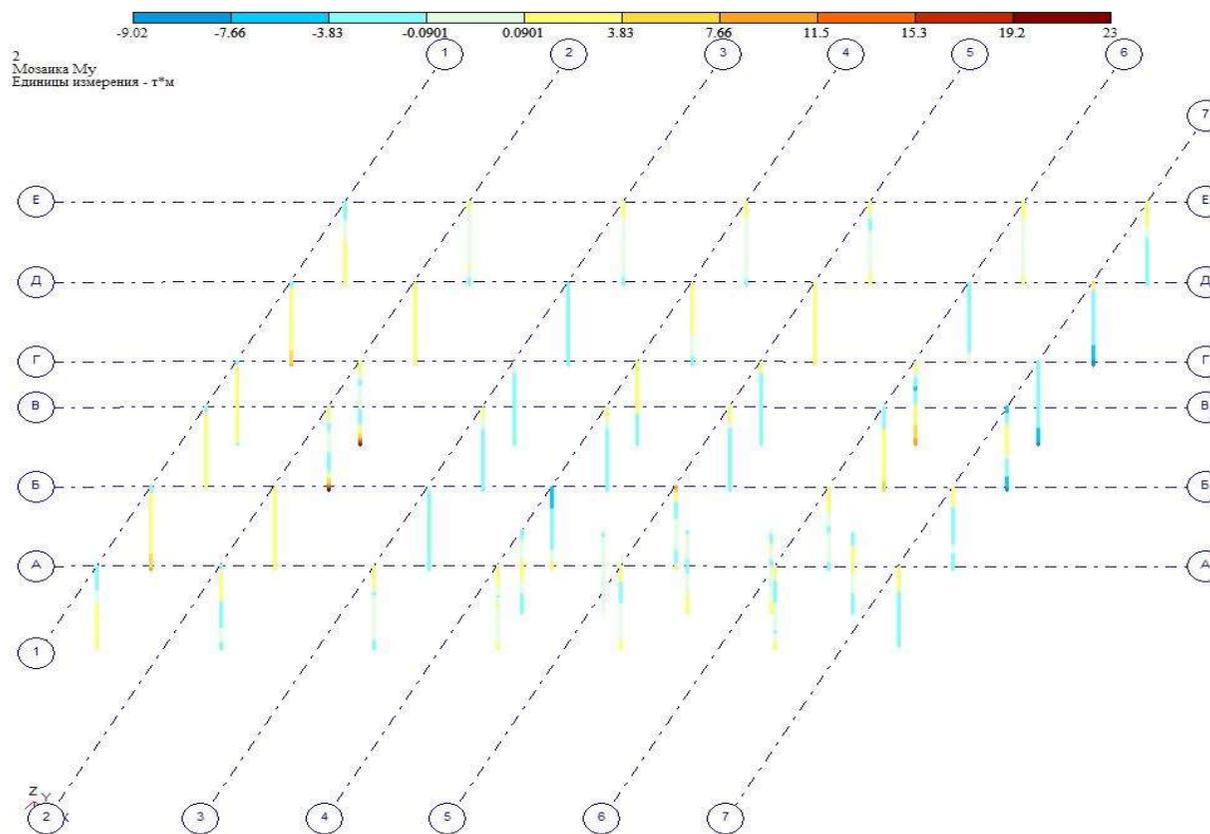


Рисунок 4 – Усилия M_u в колоннах цокольного этажа

2.5 Результаты расчета по несущей способности

В данном подразделе показано программное армирование колонн.

Арматура колонн As1-As4 по оси 3 см. рисунок 5.

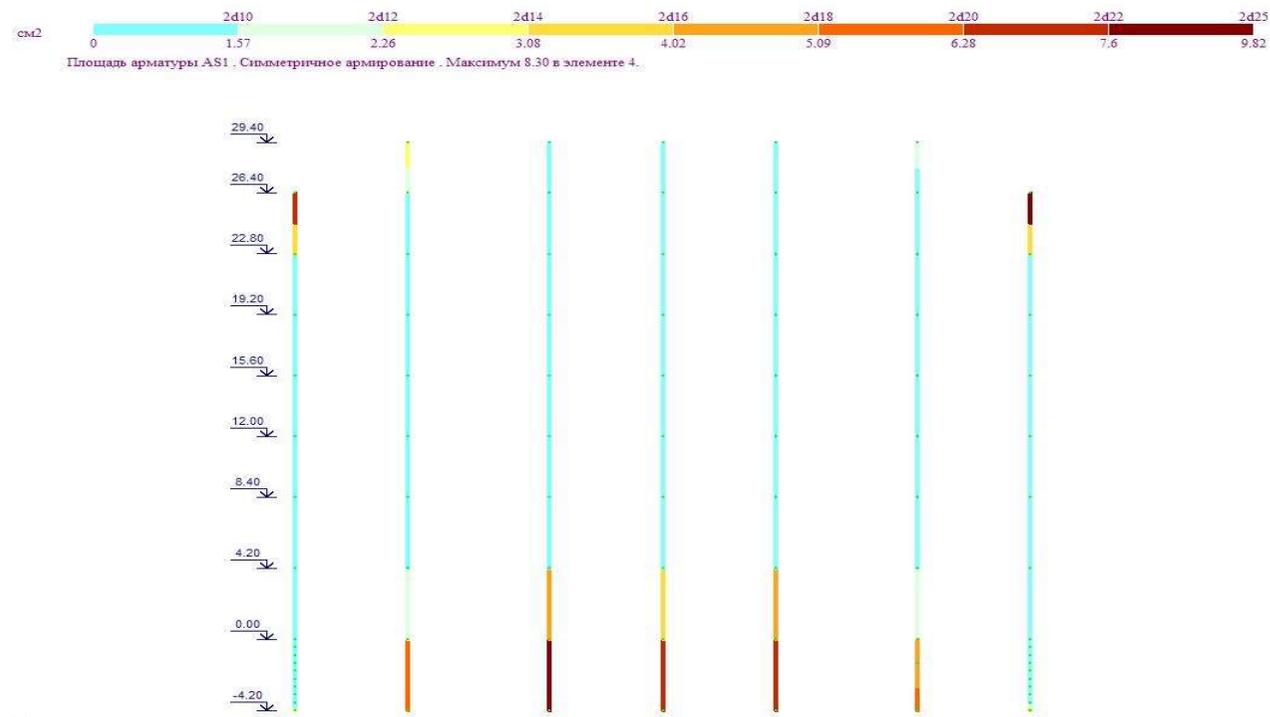


Рисунок 5 – Арматура колонн As1-As4 по оси 3

Арматура As1-As4 для всех колонн см. рисунок 6.

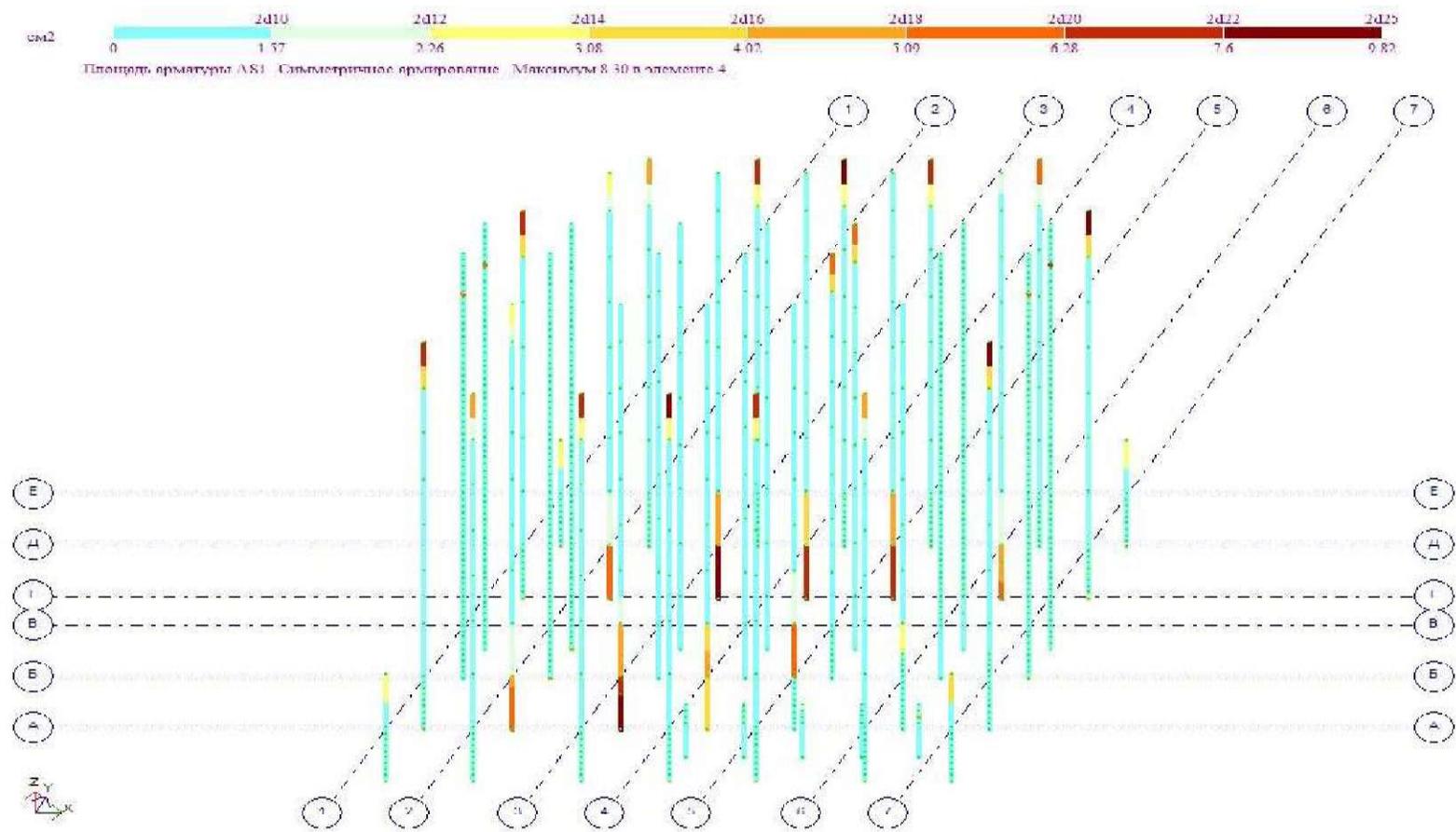


Рисунок 6 – Арматура As1-As4 для всех колонн

2.6 Конструирование колонны

Пространственная устойчивость здания обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент и жестким сопряжением колонн с перекрытиями и покрытием, а также жестким сопряжением монолитных стен с колоннами, перекрытием и фундаментом.

Все конструктивные элементы выполнены из бетона класса В25, рабочая арматура класса А400, распределительная А240.

На графическую часть вынесен опалубочный план с расположением вертикальных несущих конструкций, ведомость деталей, спецификация и ведомость расхода стали где указаны диаметры и количество стержней для армирования конструкции. Так же на чертеж вынесены схемы армирования и разрезы по данным схемам для полного представления армирования проектируемой конструкции.

Колонны несущего каркаса здания выполняются монолитными, из бетона класса В25, сечением 400*500мм. Рабочая арматура колонн из стержней $\varnothing 25$ класса А400, хомуты – $\varnothing 8$ класса А240.

3 Раздел технологии строительства

3.1 Область применения

Данная технологическая карта на устройство монолитных конструкций типового этажа.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- опалубочные работы;
- арматурные работы;
- бетонирование колонн, внутренних стен и перекрытия;
- такелажные работы.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Предварительно перед выполнением перекрытия выполняются следующие виды работ:

- готовность монолитных вертикальных конструкций нижележащих этажей;
- геодезическая разбивка отметок и осей;
- доставка на площадку и подготовка к работе необходимых приспособлений, материалов и инвентаря.

Опалубочные процессы горизонтальных конструкций состоят из следующих операций :

- расстановка треног;
- расстановка телескопических стоек;
- монтаж главных и второстепенных балок;
- настил палубы.

В процессе бетонирования за установленной опалубкой (ее состоянием) необходимо непрерывно наблюдать. При недопустимом раскрытии щелей необходимо осуществить установку дополнительных

креплений. В случае непредвиденной деформации элементов опалубки деформированные места необходимо исправлять.

После достижения бетоном необходимой по требованиям прочности и с разрешения производителя работ производится демонтаж опалубки. Отрыв опалубки от бетона осуществляется при помощи домкратов.

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.

Арматурные работы.

Работы, производимые предварительно перед осуществлением монтажа арматуры:

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

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

Поступившие на стройплощадку арматурные стержни укладываются на стеллажи закрытых складов в зависимости от их диаметра, марки, длины.

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

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

Смонтированная арматура принимается до начала укладки бетона что оформляется актом.

Бетонирование.

«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» [21].

«Для доставки на объект бетона используются автобетоносмесители. Для подачи бетона к месту укладки используется бетононасос CIFA, имеющий дальность подачи по вертикали 60 м и по горизонтали до 200 м.

При бетонировании с помощью насоса производят следующие мероприятия :

- подготовить площадку для бетононасоса;
- подготовить площадку для автобетоносмесителей;
- смонтировать надежную звуковую связь в рабочей зоне;
- обеспечить строительную площадку средствами сигнализации;
- устроить освещение рабочей зоны;
- выполнить ограждения проемов лестничных клеток и по периметру здания;

В работы по бетонированию входят следующие виды работ:

- прием бетона и его подача;
- укладка бетона и его уплотнение;
- уход за бетоном» [21].

Задним ходом автобетоносмеситель подъезжает к бункеру стационарного насоса. Затем по заранее смонтированным трубам бетонная смесь подается на фронт работ.

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

Для уплотнения бетонной смеси в перекрытиях используется виброрейка СО-47.

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

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

Бетонная смесь в процессе бетонирования должна подаваться без перерывов.

Схему строповки арматуры см. рисунок 7. Схему строповки опалубки см. рисунок 8. Бетононасос см. рисунок 9.

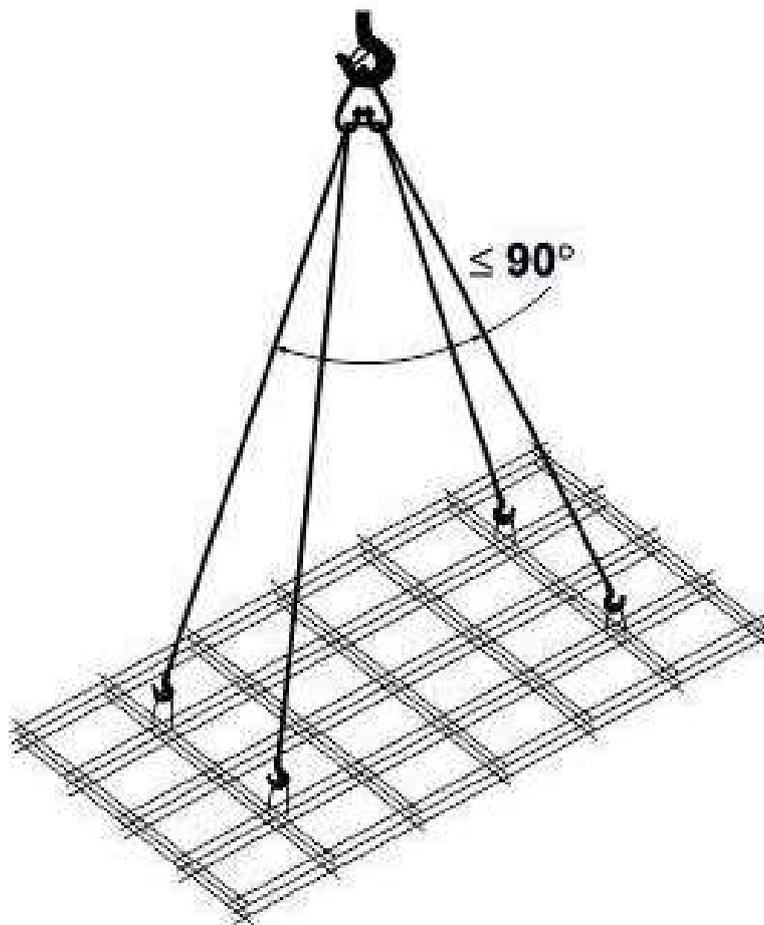


Рисунок 7 – Схема строповки арматурных сеток

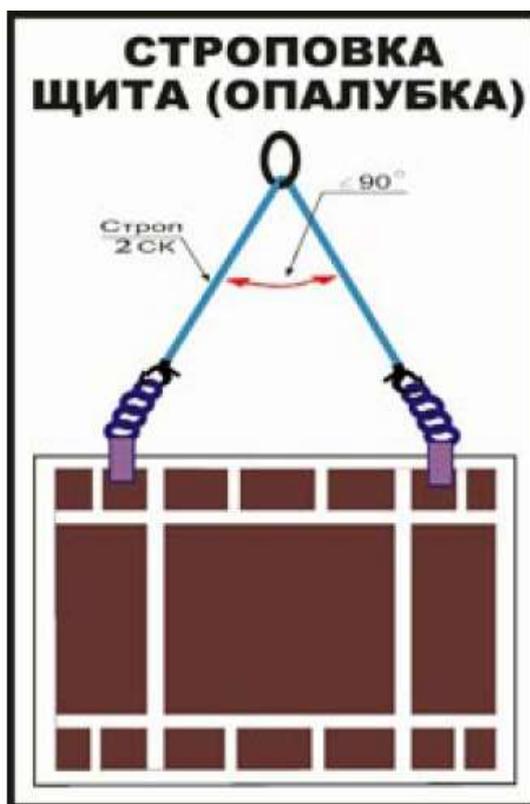


Рисунок 8 – Схема строповки опалубки



Рисунок 9 – Стационарный бетононасос CIFA PC506

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.

«Допускаемые отклонения опалубочных работ:

- отметок установки опалубки перекрытия - 10 мм;
- люфт шарниров опалубки - 1 мм.

Перепады поверхностей на стыках частей опалубки не должны превышать:

- предназначенных под окраску - 2 мм;
- предназначенных под оклейку обоями - 1 мм.

Прогиб собранной опалубки перекрытий - $1/500$ пролета.

Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией.

На устройство опалубки сборно-монолитных конструкций составляется акт освидетельствования скрытых работ с инструментальной проверкой отметок и осей» [21].

«Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции, м, не более:

- колонн - 5,0 м;
- перекрытий - 1,0 м;

- стен - 4,5 м;
- неармированных конструкций - 6,0 м.

Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 - 70 мм ниже верха щитов опалубки.

Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:

- при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5 - 10 см меньше длины рабочей части вибратора;

- при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30°) - не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора;

- при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами - не более 1,25 длины рабочей части вибратора;

- при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях:

- неармированных - 70 см;
- с одиночной арматурой - 25 см;
- с двойной арматурой - 12 см» [21].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Безопасность труда.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;

- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м.

Пожарная безопасность.

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

Экологическая безопасность.

Для соблюдения требований экологической безопасности в проекте предусматриваются соответствующие мероприятия, снижающие до минимума или исключаящие загрязнение близкой к строительной зоне территории, а именно:

- снижение до минимума вредных выбросов или полное их исключение;
- строительные работы выполняются только в границах пределов специально отведенной зоны;
- оборудование специальных площадок для машин и механизмов;
- вывоз строительного мусора в специально отведенные места;
- применение машин, обладающих низкими шумовыми характеристиками;
- обязательное производство рекультивации земель после окончания строительных работ;
- снижение выброса строительной пыли благодаря поставке готового оборудования и изделий;
- снижение динамического воздействия благодаря использованию виброгасителей и виброизоляторов.

Мероприятия по снижению выбросов в атмосферу загрязняющих веществ предусматриваются в целях сохранения в районе производства строительных работ нормального состояния воздушной среды, а именно:

- оборудование средствами для пылеулавливания и пылеподавления машин в процессе работы которых образуется пыль;
- соответствие средств механизации и строительных машин требованиям гигиенических нормативов и санитарных правил;
- контролирование работы техники в период технического перерыва в работе или вынужденного простоя;
- контролирование предельно – допустимого уровня шума.

Устройство на стройплощадке временных дорог осуществляется таким образом, чтобы при транспортировке конструкций растущие кустарники и деревья не были повреждены.

При эксплуатации строительных машин важно отслеживать не попадание горюче-смазочных материалов на землю.

Соединение канализации с центральной необходимо предусмотреть при установке и устройстве туалетов, умывальников и душевых.

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

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в материалах см. таблицу 6.

Таблица 6 – Ведомость потребности в материалах

Наименование конструктивных элементов и работ	Единица измерения	Наименование используемых материалов, изделий, марка и т.д.	Единица измерения	Фактическая потребность
Установка док, треног, фаенры	м2	Опалубка PERI	100м2	8,52
Установка каркаса	т	Арматурные стержни	т	10,2
Бетонирование	м3	Тяжелая бетонная смесь	100м3	1,70

Перечень машин, технологического оборудования, инструмента см. графическую часть.

Для производства бетонных работ, выбран стационарный насос СІFA РС506, технические характеристики см. таблицу 7.

Таблица 7 – Технические характеристики стационарного насоса.

Наименование процесса	Высота подачи по вертикали по паспорту	Длина подачи по горизонтали по паспорту	Требуемая высота подачи по вертикали	Требуемая длина подачи по горизонтали	Производительность в час
Выполнение бетонных работ	60м	200м	28,0м	36,0м	60 м3/ч

3.6 Техничко-экономические показатели

Расчет трудозатрат согласно ЕНиР см. график производства работ в графической части.

4 Раздел организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Участок расположен в Московской области, г. Мытищи, ул. Лесная и предназначен под размещение торгово-офисного семиэтажного здания.

Здание представляет собой прямоугольный объем 34,4x25,6м. Начиная с 3-го и выше, здание имеет в плане форму эллипса, с подземной автостоянкой на 39 а/м.

Здание из монолитного железобетона, 7 этажное с подземным и техническим этажом, высота типового этажа 3,6 м, подвального 4,2 м.

Конструктивная схема здания – безбалочный каркас.

Максимальный шаг колонн 6000x5600 мм.

Пространственная устойчивость здания обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент и жестким сопряжением колонн с перекрытиями и покрытием, а также жестким сопряжением монолитных стен с колоннами, перекрытием и фундаментом.

Все конструктивные элементы выполнены из бетона класса В25, рабочая арматура класса А400, распределительная А240.

Фундамент здания предусмотрен в виде единой под все здание сплошной монолитной ж/б плиты толщиной 500 мм из бетона, класса В25, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150, с локальным утолщением плиты вдоль осей Б и Д до 600 мм.

Под подошвой фундаментов предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В10 толщиной 100 мм, по которой устраивается гидроизоляция из 2х слоев «Техноэласта» и профилированной мембраной PLANTER-standart. Торцы фундаментной плиты, верхняя поверхность фундаментной

плиты до монолитных подпорных стенок также оклеиваются 2-мя слоями гидроизоляции «Техноэласт».

Плита имеет двойное армирование - верхнюю и нижнюю рабочую арматуру в обоих направлениях. Основная рабочая арматура - диаметром 16 А400 с шагом 200 мм. В местах опирания опор и колонн имеется дополнительная нижняя арматура в виде стержней диаметром 25А400 с шагом 200 мм в обоих направлениях длиной четверть пролета в каждом направлении. Армирование плиты, выполняется вязаными сетками и каркасами. В зоне продавливание предусмотрена поперечная арматура диаметром 12А240 с шагом 100х100.

Колонны несущего каркаса здания выполняются монолитными, из бетона класса В25, сечением 400х500мм. Рабочая арматура колонн из стержней $\varnothing 25$ класса А400, хомуты – $\varnothing 8$ класса А240.

Монолитные железобетонные перекрытия и покрытие безбалочные, выполняются в виде плиты толщиной 200мм из бетона класса В25, опираемой на монолитные колонны и стены.

Армирование плит перекрытий и покрытия осуществляется в соответствии с многопролетной неразрезной схемой работы и предусматривает раскладку основной сетки из арматуры класса А400 $\varnothing 12$ мм с шагом 200 мм, дополнительной арматурой в пролете - А400 $\varnothing 12$ мм с шагом 200 мм и дополнительной арматуры на опорах - А400 $\varnothing 20-22$ мм, с шагом 200 мм.

Усиления в местах прохода отверстий для пропуска коммуникаций размером до 300х300мм запроектированы с применение стержней арматуры класса А400 2 $\varnothing 20$ класса А400 по каждой грани отверстия.

Рампы выполняются в виде плиты толщиной 250 мм из бетона класса В25, опираемой на монолитные колонны и стены.

Стены цокольного этажа.

До отметки -0,300 по контуру здания возводятся подпорные монолитные железобетонные стены толщиной 250 мм, выполняемые из бетона класса В25 с двойным армированием:

- вертикальная рабочая арматура диаметром 16А400 с шагом 200 мм;
- распределительная арматура диаметром 12А400 шагом 200 мм.

Вертикальная гидроизоляция предусмотрена 2 слоями «Техноэласта».

Защиту цокольного этажа от грунтовых вод предусматривается производить комплексом мероприятий:

- непрерывной гидроизоляцией;
- устройством кольцевого дренажа;
- устройством качественной обратной засыпки пазух котлована глинистым грунтом с послойным уплотнением (толщина уплотняемого слоя - 300 мм).

- решениями вертикальной планировки и благоустройства, предусматривающими отвод поверхностных вод;

- вентиляцией.

Наружные стены.

Стены надземной части здания выше отметки -0,100 из блоков из керамического кирпича, опираются на перекрытия. К стенам крепится утеплитель из полужестких минватных плит типа "Rokwool" – 150мм, далее стена отделяется системой вентилируемого фасада.

Внутренние стены и перегородки.

Внутренние стены, служащие диафрагмами жесткости, выполняются из бетона класса В25, толщиной 200 мм. Диафрагмы армируются двойной рабочей арматурой диаметром $\varnothing 12$ А400 шагом 200. Обрамление проемов выполняется стержнями $\varnothing 20-25$ А400. Перегородки из кирпича толщиной 120мм, ГКЛ толщиной 100мм, кирпича толщиной 250мм.

В здании имеются двухмаршевые и одномаршевые лестницы. Опирание маршей предусмотрено на перекрытия и междуэтажные площадки.

Лестничные площадки и марши выполняются монолитными железобетонными с двойным армированием стержнями диаметром 16 А400 с шагом 200 мм. Одномаршевые лестницы входной группы возводятся с монолитными железобетонным подпорными стенками толщиной 200 мм.

Наклонные пандусы выполняются из монолитного железобетона.

Крыльца устраиваются по песчано-гравийной засыпке толщиной 400 мм. Перед возведением их конструкций выполняется бетонная подготовка 100мм из бетона В15 и гидроизоляция. Фундаментная плита из бетона В25 толщиной 200мм, армированная $\varnothing 14$ А400 с шагом 200x200.

«Заполнение оконных, витражных и наружных дверных проемов предусматривается блоками из алюминиевого профиля с двухкамерными стеклопакетами» [3].

Внутренняя отделка торгового зала, выставочного зала и офисов будет осуществлена при появлении арендаторов в процессе эксплуатации этих помещений.

Проектом предусмотрена плоская совмещенная неветилируемая кровля с внутренним водостоком. Нормативная снеговая нагрузка на крышу принята 150 кг/м².

Конструкция крыши в сечении представляет собой следующее:

- ж/б плита покрытия – 200 мм;
- полиэтиленовая пленка 200 мк на битумно - кукерсольной мастике - 1 слой;
- засыпка из керамзитового гравия 400 кг/м³ переменной толщ. – 20-220мм;
- молниеприемная сетка $\varnothing 8$ А240 10смx10см;
- стяжка из цементно-песчаного раствора М100 армированная сеткой $\varnothing 5$ В500 150x150 – 40 мм;
- гидроизоляционный ковер из трех слоев флизолола (верхний слой имеет посыпку, отражающую солнечную радиацию).

4.2 Определение объемов работ

Ведомость объемов строительно-монтажных работ см. таблицу Б.1.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Составляем таблицу требуемых в строительстве ресурсов, см таб. Б.2.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Для производства работ необходимо подобрать монтажный кран, кран подбираем изначально для монтажа всего здания, а не только подземной части.

Монтажный кран необходимо выбрать на основании сравниваемых характеристик представленных ниже в пояснительной записке:

- вылет стрелы крана;
- требуемая высота подъема крюка;
- величина требуемой грузоподъемности» [18].

Определение технических параметров крана и выбор марки крана.

«Грузоподъемность крана Q_k :

$$Q_k = Q_s + Q_{np} + Q_{cp} \quad (3)$$

где $Q_s = 3,5t$ – самый тяжелый элемент, который монтируют;

$Q_{np} = 0,05t$ – масса приспособлений для монтажа;

$Q_{cp} = 0,1t$ – масса грузозахватного устройства» [18].

$$Q_k = 3,5 + 0,05 + 0,1 = 3,65t \quad (4)$$

$$Q_{расч} = 3,65 * 1,2 = 4,38t \quad (5)$$

$$Q_{крана} \geq Q_{расч} = 10t \geq 4,38t \quad (6)$$

«Высота крюка H_k :

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст.} \quad (7)$$

где $h_0 = 30,73\text{ м}$ – высота здания которое возводится от уровня крана;

$h_{зан} = 1\text{ м}$ – запас по высоте;

$h_{эл} = 0,5\text{ м}$ – высота элемента который монтируют;

$h_{строптрисн} = 4,2\text{ м}$ – высота приспособлений которые используют для строповки» [18].

$$H_k = 30,73 + 1 + 0,5 + 4,2 = 36,43\text{ м} \quad (8)$$

где $h_{ст}$ – высота строповки, м

Вылет крюка L_k см. строительный генеральный план, вылет исходя из рабочих зон равен 36м. В связи с ограниченной площадкой строительства принимаю отдельно стоящий башенный кран Liebherr, с ограничением рабочих зон с помощью системы автоматизированного ограничения зоны работы крана СОЗР–1 (указано на СГП).

Таблица 8 - Технические характеристики крана

Наименование элемента	Масса Q, т	Высота подъема крюка H, м	Вылет стрелы L_k	Грузоподъемность крана $Q_{крана}$, Т	Максимальный грузовой момент $M_{гр.кр.}$, кН*м
Монтаж конструкций, подача конструкций на фронт работ	4.38	36,43	35	12	189,1

Таблица 9 - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее тяжелый элемент	4,38	4СК-3,2		5,0	0,1	4,2
Наиболее далекий элемент по горизонтали						
Наиболее далекий элемент по высоте (вертикали)						

Машины, механизмы и оборудование для производства работ см. календарный план строительства.

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ см. таблицу Б.3.

4.6 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» [18].

«Продолжительность работы необходимо определять по следующей формуле:

$$T = T_p / n \cdot k \quad (9)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (10)$$

$$\alpha = \frac{60}{95} = 0,631 \quad (11)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (12)$$

$$R_{cp} = \frac{14095,804}{237 \cdot 1} = 60 \text{ чел.} \quad (13)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность.

Необходимо $0,5 < \alpha < 1$, $= 0,5 < 0,631 < 1$ - условие выполняется» [18].

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} = \frac{125}{237} = 0,52 \quad (14)$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \quad (15)$$

$N_{\text{раб}}$ – определяется по графику движения рабочей силы 60 человек

$$N_{\text{итр}} = 95 \cdot 0,11 = 11 \text{ чел.} \quad (16)$$

$$N_{\text{служ}} = 95 \cdot 0,032 = 3 \text{ чел.} \quad (17)$$

$$N_{\text{моп}} = 95 \cdot 0,013 = 2 \text{ чел.} \quad (18)$$

$$N_{\text{общ}} = 95 + 11 + 3 + 2 = 111 \text{ чел.} \quad (19)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке» [18]:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 111 = 117 \text{ чел.} \quad (20)$$

Расчет бытовых помещений см. таблицу на листе строительного генерального плана.

4.7.2 Расчет склада для производства работ

«Сначала необходимо определить запас на складе:

$$Q_{\text{зан}} = Q_{\text{общ}} / T * n * k_1 * k_2, m \quad (21)$$

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

T – продолжительность работ;

n – норма запаса материала;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [18].

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

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зан}} / q, m^2 \quad (22)$$

здесь q – норма складирования

Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} * K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (23)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [18].

Расчеты сводим в таблицу 10.

Таблица 10 - Определение площадей складов

Вид материала	Сколько дней потребляют ресурс	Кол-во материала		Запас в днях		Площадь склада			Вид складирования
		общая	суточная	На сколько дней	Дней запаса	Сколько материала на единицу складирования	Площадь полезная	Площадь общая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Крупнощитовая и мелкощитовая комплектная опалубка	94	5023 м ²	5023/94 = 53,43 м ²	10	53,43*10*1,1*1,3 = 764,13 м ²	8 м ²	95,51 (764,13/8)	95,51*0,7 = 66,86	Открытый 176,88 м ²
Пачки и стержни арматурные	94	668 т	668/94 = 7,1 т	10	7,1*10*1,1*1,3 = 101,53 т	1,0 т	101,53 (101,53/1,0)	101,53*0,7 = 71,07	
Сборные перемычки	3	10,77 т	10,77/3 = 3,59 т	3	3,59*3*1,1*1,3 = 15,4 т	1,2	12,83 (15,4/1,2)	12,83*0,7 = 8,98	
Ограждения для ЛМ	7	2,08 т	2,08/7 = 0,29 т	7	0,29*9*1,1*1,3 = 3,73 т	0,7	5,32 (3,73/0,7)	5,32*0,7 = 3,73	
Песок	20	118,61 м ³	118,61/20 = 5,9	10	5,9*10*1,1*1,3 = 84,37	2,2	38,35 (84,37/2,2)	38,35*0,7 = 26,84	
Закрытый									
Цемент	20	237,22 т	237,22/20 = 11,86	10	11,86*10*1,1*1,3 = 169,59	1,3	130,46 (169,59/1,3)	130,46*0,4 = 52,184	Закрытый склад 100 м ²
Штукатурная смесь в мешках	30	41,94 т	41,94/30 = 1,4	30	1,4*30*1,1*1,3 = 60	1,3	46,2 (60/1,3)	46,2*0,4 = 18,48	

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Краска в банках	15	0,306т	0,306/15=0,02	15	0,02*15*1,1*1,3=0,429	0,8	0,536 (0,429/0,8)	0,536*0,4=0,214	
Блоки дверные и оконные	17	820,7м ²	820,7/17=48,27м ²	17	48,27*17*1,1*1,3=1173,4	25м ²	46,93 (1173,4/25)	46,93*0,6=28,15	
Навес									
Плитки керамические и керамогранитные для полов и стен	29	1 602 м ²	1 602 /29=55,24м ²	10	55,24*10*1,1*1,3=789,9	80	9,87 (789,9/80)	9,87*0,6=5,9	Навес 5х2м
Рубероид	4	907 м ² Рулон/ м ²	907/4=226,75	4	226,75*4*1,1*1,3=1 297	(15-22)/(200,0-360,0)	5,18 (1 297/250)	5,18*0,7=3,62	

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Самый большой расход воды на производственные нужды определяют по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} * q_{\text{н}} * n_{\text{п}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (24)$$

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 бетонных работ в сутки; $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды; $t_{\text{см}}$ – число часов в смену = 8,2 ч» [18].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 * 250 * 50 * 1,5}{3600 * 8,2} = 0,82 \text{ л/сек} \quad (25)$$

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} * n_{\text{р}} * K_{\text{ч}}}{3600 * t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} * n_{\text{д}}}{60 * t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (26)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды 25л; $q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего = 30 л; $n_{\text{р}}$ – максимальное

число работающих в смену $N_{\text{расч}}=49$ чел.; $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды = 1,5» [18].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 117 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} + \frac{30 \cdot 82}{60 \cdot 45} = 0,24 \text{ л/сек} \quad (27)$$

«Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется:

- 10 л/сек при площади стройплощадки до 10 га

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [18]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек} \quad (28)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,82 + 0,24 + 10 = 11,06 \text{ л/сек} \quad (29)$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,06 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 96,9 \text{ (мм)} \quad (30)$$

$$D_{\text{кан}} = 96,9 \cdot 1,4 = 135,68 \text{ мм} \quad (31)$$

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 150 мм» [18].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

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

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

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (32)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети ; K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} , K_{4c} – коэффициенты одновременности спроса ; P_c , P_T , $P_{\text{о.в}}$, $P_{\text{о.н}}$ – установленная мощность силовых токоприемников, кВт» [18].

«Для сварочных машин и трансформаторов необходимо производить условный пересчет их мощности в установочную мощность:

$$P_{уст} = P_{св.маш} * \cos\phi, \text{ кВт} \quad (33)$$

где $P_{св. маш}$ – мощность сварочных машин, кВт·А» [18].

Таблица 11 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Приспособление	Ед. изм.	Потребляемое электричество инструментом	Кол-во	Потребность всех элементов
Инструменты для проведения строительных процессов	шт.	1,5	10	15
Сварочный аппарат	шт.	25,2	2	50,4
Установка для удаления, пыли, мусора и продувания конструкций	шт.	10	1	10
				$P_c = 75,4$

Таблица 12 - Ведомость установленной мощности технологических потребителей

Процесс	Ед. изм.	Мощность	Количество дней за какое проходит процесс	Общая потребность в электричестве
В период низких температур прогрев бетона	м3	0,3	94 (сут)	28,2
				$P_T = 28,2$

Таблица 13 - Потребная мощность наружного освещения

Потребитель	Ед. изм.	Мощность	Норма в лк	Площадь	Общая мощность
Производство монтажных работ	1000 м ²	3,0	20	0,75	$3*0,75=2,25$
Освещение складских помещений	1000 м ²	1,2	10	0,48	$1,2*0,48=0,58$
Итого					$\Sigma P_{он} = 2,83 \text{ кВт}$

Расчет потребности на внутреннее освещение принимаем из расхода 1кВт на 100м² площади зданий.

Всего потребляемой мощности:

$$P_p = 1,1 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 75,4}{0,5} + \frac{0,5 \cdot 28,2}{0,85} + 0,8 \cdot 2,83 + 1 \cdot 6,81 \right) = 111,16 \text{ кВт} \quad (34)$$

«Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле:

$$P_y = P_p \cdot \cos \phi \quad (35)$$

$$P_y = 111,16 \cdot 0,8 = 88,93 \text{ кВ} \cdot \text{А} \quad (36)$$

Принимаем трансформатор СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 100кВ*А, закрытой конструкции, размерами 3,05*1,55м.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [18]:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (37)$$

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 5100}{500} = 5 \text{ шт, прожекторов ПЗС} - 35 \quad (38)$$

Расчет числа прожекторов произведен непосредственно для площадки строительства не затрагивая территории завода.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [20].

Определение зон влияния крана.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания выделяют три самостоятельных зоны:

1 – зона обслуживания – 35,0м, см. СГП.

2 – зона перемещения груза :

$$R_{пер} = R_{max} + 0,5l_{max} = 36 + 0,5*6 = 39м \quad (39)$$

З – опасная зона для нахождения людей :

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}, = 36 + 0,5*6 + 7 = 46м \quad (40)$$

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Безопасность рабочих обеспечивается ограждением площадки забором. Если забор находится близко от строящегося объекта, его делают с защитным козырьком над местами прохода людей. Вход в строящееся здание защищают сплошным навесом шириной не менее ширины входа и вылетом от стены не менее 2 м» [24].

«На территории площадки устанавливают указатели проездов и проходов, предельной скорости движения транспорта. Зоны, опасные для движения людей, ограждают либо выставляют на их границах предупредительные надписи и сигналы, видные днем и ночью. Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2» [24].

«Через трещины и канавы делают мостики шириной не менее 1 м. с перилами высотой не менее 1,1 м., со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила. Проходы, расположенные на откосах и косогорах с уклоном более 20°, оборудуют строениями или лестницами с односторонними перилами. Производство работ в неосвещенных местах не допускается» [24].

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

- «1. Объем здания, 6336.1 м²
2. Сметная стоимость строительства, 331251.30 тыс.руб.
3. Сметная стоимость единицы объема работ, 52.28 тыс.руб/м²
4. Общая трудоемкость работ, Тр, 14095.80 чел/дн.
5. Усредненная трудоемкость работ, 2.22 чел-дн/м²
6. Общая трудоемкость работы машин, 258.7 маш-см.
7. Денежная выработка на 1 рабочего в день, 23.5 тыс. руб/чел-дн.
8. Общая площадь строительной площадки, 4210 м².
9. Общая площадь застройки 1591.4м².
10. Площадь временных зданий 684.0м².
- 11.Площадь складов:
 - открытых, 180м²
 - закрытых, 100 м²
 - навесов, 10м²
12. Протяженность:
 - водопровода 99.6м
 - временных дорог 84м
 - осветительной линии 273.6м
 - высоковольтной линии 61.2м
 - канализации 38.3м.
13. Количество рабочих на объекте :
 - максимальное – 95ч
 - среднее – 60ч
14. Продолжительность строительства
 - а) нормативная – 250дн
 - б) фактическая – 237дн» [18].

5 Раздел экономика строительства

Район строительства – г. Мытищи (МО).

Здание представляет собой прямоугольный объем 35х26м.

Здание из монолитного железобетона, 7 этажное с подземным и техническим этажом, высота типового этажа 3,6 м, подвального 4,2 м. Здание имеет размеры в осях 25,6х34,4 м.

Климатологический район – 2В.

Конструктивная схема здания – безбалочный каркас.

Максимальный шаг колонн 6000х5600 мм.

Пространственная устойчивость здания обеспечивается жесткой заделкой колонн в фундамент и жестким сопряжением колонн с перекрытиями и покрытием, а также жестким сопряжением монолитных стен с колоннами, перекрытием и фундаментом.

Все конструктивные элементы выполнены из бетона класса В25, рабочая арматура класса А400, распределительная А240.

Фундамент здания предусмотрен в виде единой под все здание сплошной монолитной ж/б плиты толщиной 500 мм из бетона, класса В25, марка по водонепроницаемости W6, марка по морозостойкости F150, с локальным утолщением плиты вдоль осей Б и Д до 600 мм.

Под подошвой фундаментов предусмотрена бетонная подготовка из бетона класса В10 толщиной 100 мм, по которой устраивается гидроизоляция из 2х слоев «Техноэласта» и профилированной мембраной PLANTER-standart. Торцы фундаментной плиты, верхняя поверхность фундаментной плиты до монолитных подпорных стенок также оклеиваются 2-мя слоями гидроизоляции «Техноэласт».

Плита имеет двойное армирование - верхнюю и нижнюю рабочую арматуру в обоих направлениях. Основная рабочая арматура - диаметром 16 А400 с шагом 200 мм. В местах опирания опор и колонн имеется дополнительная нижняя арматура в виде стержней диаметром 25А400 с

шагом 200 мм в обоих направлениях длиной четверть пролета в каждом направлении. Армирование плиты, выполняется вязаными сетками и каркасами. В зоне продавливание предусмотрена поперечная арматура диаметром 12A240 с шагом 100x100.

Колонны несущего каркаса здания выполняются монолитными, из бетона класса В25, сечением 400x500мм. Рабочая арматура колонн из стержней $\varnothing 25$ класса А400, хомуты – $\varnothing 8$ класса А240.

Монолитные железобетонные перекрытия и покрытие безбалочные, выполняются в виде плиты толщиной 200мм из бетона класса В25, опираемой на монолитные колонны и стены.

Армирование плит перекрытий и покрытия осуществляется в соответствии с многопролетной неразрезной схемой работы и предусматривает раскладку основной сетки из арматуры класса А400 $\varnothing 12$ мм с шагом 200 мм, дополнительной арматурой в пролете - А400 $\varnothing 12$ мм с шагом 200 мм и дополнительной арматуры на опорах - А400 $\varnothing 20-22$ мм, с шагом 200 мм.

Усиления в местах прохода отверстий для пропуска коммуникаций размером до 300x300мм запроектированы с применение стержней арматуры класса А400 2 $\varnothing 20$ класса А400 по каждой грани отверстия.

Рампы выполняются в виде плиты толщиной 250 мм из бетона класса В25, опираемой на монолитные колонны и стены.

Стены цокольного этажа.

До отметки -0,300 по контуру здания возводятся подпорные монолитные железобетонные стены толщиной 250 мм, выполняемые из бетона класса В25 с двойным армированием:

- вертикальная рабочая арматура диаметром 16A400 с шагом 200 мм;
- распределительная арматура диаметром 12A400 шагом 200 мм.

Вертикальная гидроизоляция предусмотрена 2 слоями «Техноэласта».

Защиту цокольного этажа от грунтовых вод предусматривается производить комплексом мероприятий:

- непрерывной гидроизоляцией;
- устройством кольцевого дренажа;
- устройством качественной обратной засыпки пазух котлована глинистым грунтом с послойным уплотнением (толщина уплотняемого слоя - 300 мм).

- решениями вертикальной планировки и благоустройства, предусматривающими отвод поверхностных вод;
- вентиляцией.

Наружные стены.

Стены надземной части здания выше отметки -0,100 из блоков из керамического кирпича, опираются на перекрытия. К стенам крепится утеплитель из полужестких минватных плит типа "Rokwool" – 150мм, далее стена отделывается системой вентилируемого фасада.

Внутренние стены и перегородки.

Внутренние стены, служащие диафрагмами жесткости, выполняются из бетона класса В25, толщиной 200 мм. Диафрагмы армируются двойной рабочей арматурой диаметром $\varnothing 12$ А400 шагом 200. Обрамление проемов выполняется стержнями $\varnothing 20-25$ А400. Перегородки из кирпича толщиной 120мм, ГКЛ толщиной 100мм, кирпича толщиной 250мм.

В здании имеются двухмаршевые и одномаршевые лестницы. Опирание маршей предусмотрено на перекрытия и междуэтажные площадки.

Лестничные площадки и марши выполняются монолитными железобетонными с двойным армированием стержнями диаметром 16 А400 с шагом 200 мм. Одномаршевые лестницы входной группы возводятся с монолитными железобетонным подпорными стенками толщиной 200 мм.

Наклонные пандусы выполняются из монолитного железобетона.

Крыльца устраиваются по песчано-гравийной засыпке толщиной 400 мм. Перед возведением их конструкций выполняется бетонная подготовка 100мм из бетона В15 и гидроизоляция. Фундаментная плита из бетона В25 толщиной 200мм, армированная $\varnothing 14$ А400 с шагом 200x200.

Внутренняя отделка торгового зала, выставочного зала и офисов будет осуществлена при появлении арендаторов в процессе эксплуатации этих помещений.

Проектом предусмотрена плоская совмещенная неветилируемая кровля с внутренним водостоком. Нормативная снеговая нагрузка на крышу принята 150 кг/м².

Конструкция крыши в сечении представляет собой следующее:

- ж/б плита покрытия – 200 мм;
- полиэтиленовая пленка 200 мк на битумно - кукурсолной мастике - 1 слой;
- засыпка из керамзитового гравия 400 кг/м³ переменной толщ. – 20-220мм;
- молниеприемная сетка $\varnothing 8$ А240 10смx10см;
- стяжка из цементно-песчаного раствора М100 армированная сеткой $\varnothing 5$ В500 150x150 – 40 мм;
- гидроизоляционный ковер из трех слоев флизолола (верхний слой имеет посыпку, отражающую солнечную радиацию).

По всему периметру крыши выполняется парапет, высотой 0,6 м, из железобетона толщиной 200 мм. Верхняя часть парапета защищается сливом из листовой стали в тон фасада.

Сопряжение кровли с парапетом и другими выступающими участками крыши выполняется по типовым решениям.

Дополнительные мероприятия по обеспечению устойчивости здания против прогрессирующего обрушения.

Наружная отделка представлена системой вентилируемого фасада. Остекление – окна МПО.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2022. Сборники УНЦС применяются с 15 февраля 2022г.

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 15.02.2022г. для Базового района.

Показателями НЦС 81-01-2022 в редакции 2022г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [22].

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

- НЦС 81-02-02-2022 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-02-2022 выбираем таблицу 02-01-001, принимаем

стоимость 1 м² площади здания при помощи интерполяции – 51,45 тыс. руб. Общая площадь F = 6336,1 м²» [22].

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

$$C = 51,45 \times 6336,1 \times 1,0 \times 1,0 = 325992,345 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

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» [22].

ССР см. таблицу 15, смету ОС-1, см таблицу 16, смету ОС-2 см таблицу 17.

Таблица 15 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Наименование расчета	Глава из ССР	Стоимость, тыс. руб.
2	3	4
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Семиэтажное офисное здание	325992,34
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	5007,15
	Итого	330999,49
	НДС 20%	66199,89
	Всего по смете	397199,38

Таблица 16 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект	Объект: Семизэтажное офисное здание				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	325992,34 тыс.руб.				
В ценах на	15.02.2022 г.				
Наименование расчета	Объект	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог
НЦС 81-02-02-2022 Таблица 02-04-001	Семизэтажное офисное здание	1 м ²	6336,1	51,45	51,45 x 6336,1 x 1,0 x 1,0 =325992,34
	Итого:				325992,34

Таблица 17 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Наименование расчета	Процесс	Ед.изм.	Кол-во	Цена за ед.	Цена итог
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-01	Покрытие дорожек асфальтом объекта строительства	100 м ²	18,4	213,53	213,53 x 18,4 x 1,0 x 1,0 = 3928,95
НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-01-003-01	Озеленение объекта строительства	100 м ²	9	119,8	119,8 x 9 x 1,0 x 1,0 = 1078,2
	Итого:				5007,15

«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).

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [22].

В таблице 18 приведены основные показатели стоимости строительства здания с учётом НДС.

Таблица 18 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.03.2021, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	397199,38
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	9843,63
Стоимость фундаментов	12414,4
Общая площадь здания	6336,1м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	62,7
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	14,7

6 Раздел безопасность и экологичность технического объекта

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

Для процесса составим паспорт, который представлен в таблице 19.

Таблица 19 - Технологический паспорт объекта

Выполняемый вид работ	Вид работы	Профессия рабочего	Технологические машины и оборудование для процесса	Материал
Устройство монолитного каркаса проектируемого здания (главный технологический процесс)	Бетонирование монолитного каркаса	Звено плотников-арматурщиков-бетонщиков	Стационарный насос PUTZMEISTER P 718, Автобетоносмеситель PUTZMEISTER P 9 G, виброрейка VPK SKAT E ПВЭ01220	Бетонная смесь В25

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде, см. таблицу 20.

В данной таблице приводится наименование производственной технологической операции, осуществляемой на проектируемом объекте, на основании таблицы 19.

Приводится наименование возникающих опасных и вредных производственно-технологических факторов.

Приводится наименование используемого производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых

конструкционных материалов, веществ, которые являются источником опасного и вредного производственного фактора» [1].

Таблица 20 - Идентификация профессиональных рисков

Процесс	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Бетонирование монолитного каркаса	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Работа машин
	укладываемая бетонная смесь имеет токсичное воздействие	Бетон
	при работе машин есть высокая вибрация и шум	Стационарный насос PUTZMEISTER P 718, Автобетоносмеситель PUTZMEISTER P 9 G
	работа без правильного ограждения по контуру фронта работ	Не огражденные участки фронта работ
	большая масса материалов или конструкций, которые нужно переносить вручную	Перетаскивание тяжелых материалов
	работа машин техники	Стационарный насос PUTZMEISTER P 718, Автобетоносмеситель PUTZMEISTER P 9 G башенный кран Potain

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На основании таблицы 21 необходимо подобрать методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора, далее в последнем столбце таблицы 20 необходимо подробно описать средства индивидуальной защиты работника» [1].

Таблица 21 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и вредный производственный фактор	Устранение опасного и вредного производственного фактора	Средства защиты
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Респиратор	Специальный костюм
Укладываемая бетонная смесь имеет токсичное воздействие	Защита кожных покровов	Перчатки и сапоги
При работе машин есть высокая вибрация и шум	Защита от шума	Специальные антивибрационные перчатки и наушники
Работа без правильного ограждения по контуру фронта работ	Пояс, жилет	Специальные пояса для работы на высоте
Большая масса материалов или конструкций, которые нужно переносить вручную	Обеспечение режима труда и отдыха	Ограничение ручного труда, использование машин и крана
Работа техники в зоне производства работ	Обеспечение безопасности рабочего	Специальная каска, строительные очки

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«В таблице 22 проводится идентификация источников потенциального возникновения класса пожара и выявленных опасных факторов пожара, с разработкой технических средств и организационных методов по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

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 22 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

Цикл возведения здания	Применяемые машины	Класс пожара	Факторы опасности	Последствия
Зем. работы	Бульдозер, экскаватор	Класс Е	Пламя	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара
Монолит	Перфоратор			
Монтаж	Башенный кран			
Сварка	Аппарат и трансформатор			
Кровля	Горелки, баллоны с пропаном			

«Необходимо подобрать использование достаточно эффективных организационно-технических методов и технических средств, принятых для защиты от пожара» [1].

Средства обеспечения пожарной безопасности см. таблицу 23.

Таблица 23 - Средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные способы пожаротушения	Мобильные способы тушения пожара	Установки	Автоматика	Оборудование	Средства спасения	Инструмент	Оповещение
Пожарные щиты, ящики с песком, огнетушители,	Пожарная машина	Гидранты (см. СП)	Нет на проектируемом объекте	по гидранты, специальные пожарные щиты,	пр респираторы, противогазы,	багор, топор, лом	Звонок: 112, 01

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

В соответствии с видами выполняемых строительными-монтажными работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, в таблице 25 указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара» [1].

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности см. таблицу 24.

Таблица 24 - Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Процесс	Вид работы	Безопасность
Семиэтажное торгово - офисное здание	Бетонирование моноконтурного каркаса	Проведение всех видов инструктажа с рабочими перед началом работы, ведение журналов, выдача и обучение средств пожарной безопасности, обучение рабочих поведению в чрезвычайной ситуации

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«В таблице 25 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].

Идентификацию экологических факторов см. таблицу 25.

Таблица 25 - Идентификация экологических факторов

Проектируемое здание	Технологически выполняемый процесс	Как влияет объект на воздух	Как влияет объект на воду	Как влияет объект на землю
Семиэтажное торговое - офисное здание	Бетонирование монолитного каркаса	Выхлопные газы от работы машин	Загрязнение в результате работы машин	При мойке, заправке, обслуживании и машин попадание данных веществ в землю и в следствии этого загрязнение

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду рассматриваемым проектируемым зданием, оформляется в таблице 26.

Таблица 26 - Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Проектируемое здание	Семиэтажное торговое-офисное здание
Способы уменьшения воздействия на воздух	использование новейшей техники, соответствующей требованиям экологии, соответствие этой техники евро сертификатам
Способы уменьшения воздействия на воду	очистка воды, применения технологий с как можно меньшими отходами воды, недопущение попадания грязных веществ в воду
Способы уменьшения меньшие воздействия на землю	обслуживание техники производить в специально отведенных для этого станций технического обслуживания

«Выводы по выполненному разделу:

- в таблице 19 составлен технологический паспорт объекта;
- в таблице 20 проведена идентификация профессиональных рисков, для выбранного процесса определены опасные и вредные производственные факторы и выявлены источники этих факторов;
- в таблице 21 для каждого опасного и вредного производственного фактора разработаны методы и средства защиты;
- в таблице 22 указаны участки производства работ, используемое оборудования, выявлен класс пожара, рассмотрены опасные факторы пожара;
- в таблице 23 подобраны эффективные организационно-технические методы и технические средства, для защиты от пожара;
- в таблице 24 в соответствии с видами выполняемых строительномонтажных работ в здании и с учетом типа и особенностей реализуемых технологических процессов, указываются эффективные организационно-технические мероприятия по предотвращению пожара;
- в таблице 25 проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при строительстве проектируемого здания;
- в таблице 26 производится разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на среду» [1].

Заключение

Мной была разработана выпускная работа на тему «Семиэтажное торгово-офисное здание из монолитного железобетона».

Район строительства – г. Мытищи, Южный район.

В архитектурном разделе разрабатываются конструктивные решения здания, чертежи схемы планировочной организации земельного участка, архитектурные решения, планы и разрезы здания, конструктивные узлы.

Расчетно-конструктивный раздел включает сбор нагрузок, расчет колонны, подбор армирования, спецификации и узлы.

В технологической части рассмотрена схема устройства плоской монолитной плиты перекрытия. Для выполнения технологической карты разрабатывается схема производства работ с указанием всех технологических процессов, разрез по данной схеме, разрабатываются мероприятия по безопасному производству работ, выполняется разработка мероприятий по контролю качества.

Организационный раздел предусматривает подсчет объемов работ по архитектурной части, а также разработку стройгенплана участка. В разделе выбирается кран для производства работ по основным технологическим показателям.

В экологическом разделе по укрупненным нормам НЦС рассчитана сметная стоимость строительства.

В разделе безопасности рассмотрена безопасность устройства монолитных колонн.

Таким образом задачи, которые ставились перед разработкой выпускной работы, мной полностью выполнены, цель - разработка проекта строительства торгово-офисного здания выполнена, в результате выполнения работы, мои знания сильно расширились, я изучила программные комплексы. Полученный опыт пригодится для моей профессиональной деятельности.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.

2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.

3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 24698-81; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 43с.

4. ГОСТ 862.1-85. Изделия паркетные. Паркет штучный. Взамен ГОСТ 862.1-76; введ. 01.01.1986. М.: Государственный комитет СССР по делам строительства, 1985. 73с.

5. ГОСТ 6787-2001. Плитки керамические для полов. Взамен ГОСТ 6787-90; введ. 01.07.2002. М.: ГУП ЦПП, 2002. 42с.

6. ГОСТ 6810-2002. Обои. Технические условия. Взамен ГОСТ 6810-86; введ. 01.09.2003. М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. 86с.

7. ГОСТ 7251-2016. Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове. Технические условия. Взамен ГОСТ 7251-77; введ. 01.04.2017. М.: Стандартиформ, 2016. 8с.

8. ГОСТ 9573-2012. Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Взамен ГОСТ 9573-96; введ. 01.07.2013. М.: Стандартиформ, 2013. 10с.

9. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012 ; введ. 01.09.2016. Москва : Стандартиформ, 2017. 12 с.

10. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. Взамен ГОСТ 31173-2003; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 56с.

11. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94; введ. 01.01.2019. Москва : Стандартиформ, 2017. 42с.

12. ГОСТ 33083-2014. Смеси сухие строительные на цементном вяжущем для штукатурных работ. Технические условия. Введен впервые 01.07.2015. Москва : Стандартиформ, 2015. 83с.

13. ГОСТ Р 57347-2016. Кирпич керамический. Технические условия. Введен впервые ; введ. 01.07.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 38с.

14. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Федоров В.С., Терехов И.А. Железобетонные конструкции. М.: ООО "Бумажник", 2018. Ч.1 396 с. Ч.2 348 с.

15. Колчеданцев Л.М. Технологические основы монолитного бетона. [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2016. 280 с. URL: <http://e.lanbook.com/book/75511> (дата обращения: 23.01.2022).

16. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника : учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7731-0648-7. - Текст : электронный.

17. Малахова А.Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий : учеб. пособие / А. Н. Малахова. - Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2017. - 206 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/65699.html> (дата обращения:

07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks".
- ISBN 978-5-7264-1562-8. - Текст : электронный.

18. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

19. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

20. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

21. 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: 07.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

22. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 07.04.2021). -

Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

23. 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.

24. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Введ. 01.07.2003. М. : Минрегион России. 2003. 151с.

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

26. 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.

27. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения. Основания и фундаменты. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России. 2017. 140с.

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

29. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164с.

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

31. 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: 23.01.2022).

32. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы: электронное учебно-методическое пособие / Д.С. Тошин; ТГУ; Архитектурно-строит. ин-т ТГУ. – Тольятти: ТГУ, 2020. – 51с. – Прил.: с.38-51 – Библиогр.: с.37, URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655>

33. Чудинов Ю.Н. Проектирование железобетонных плит с применением ПК «ЛИРА-САПР» : учеб. пособие / Ю.Н. Чудинов - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2021. - 94 с. : ил. - URL: <http://https://rflira.ru/kb/93/1480/> (дата обращения: 06.04.2022). - Текст : электронный.

Приложение А
Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

План подвального этажа на отм. -4,200, см. рисунок А.1. План технического этажа на отм. +26,400 см. рисунок А.2.

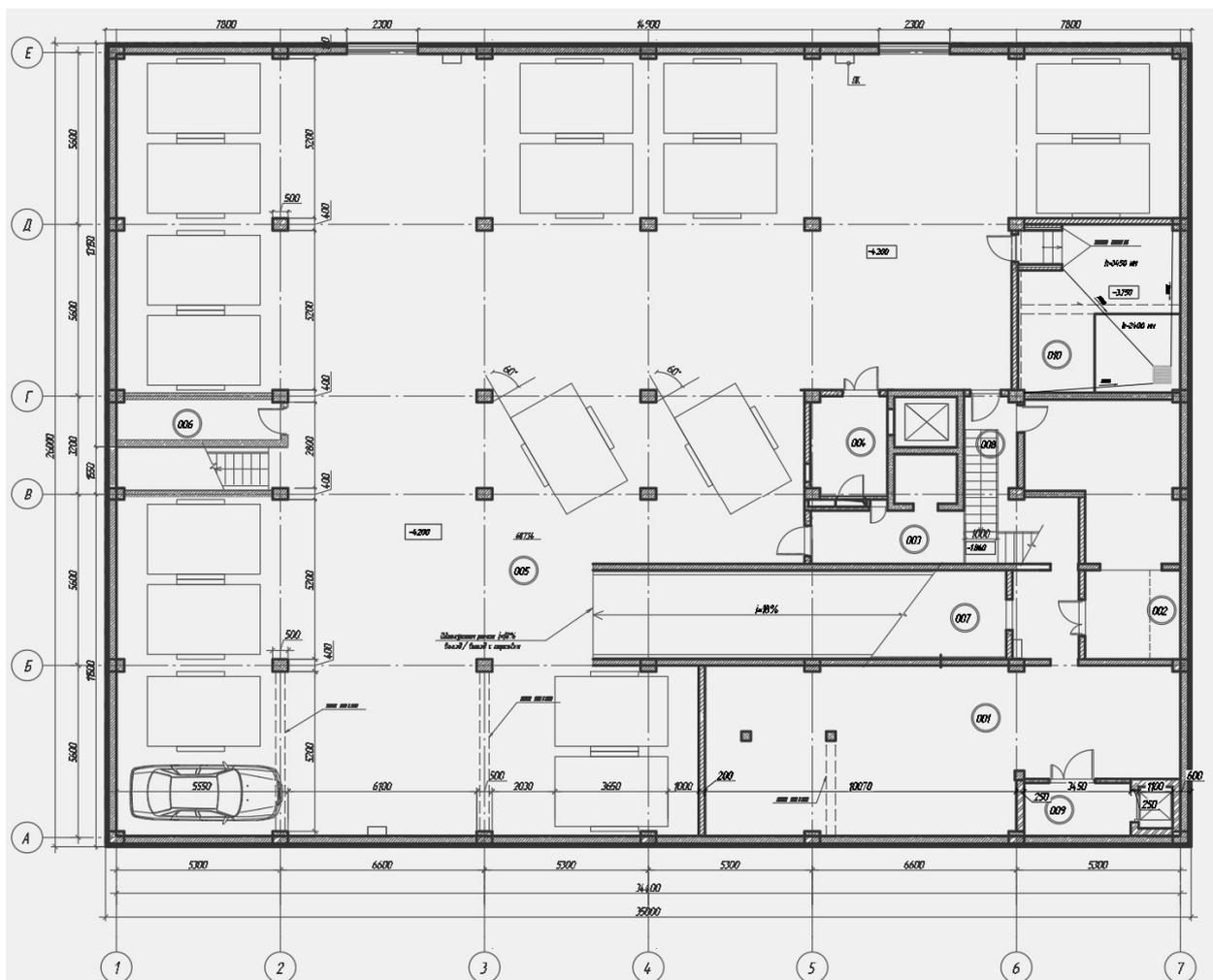


Рисунок А.1 – План на отм. -4,200

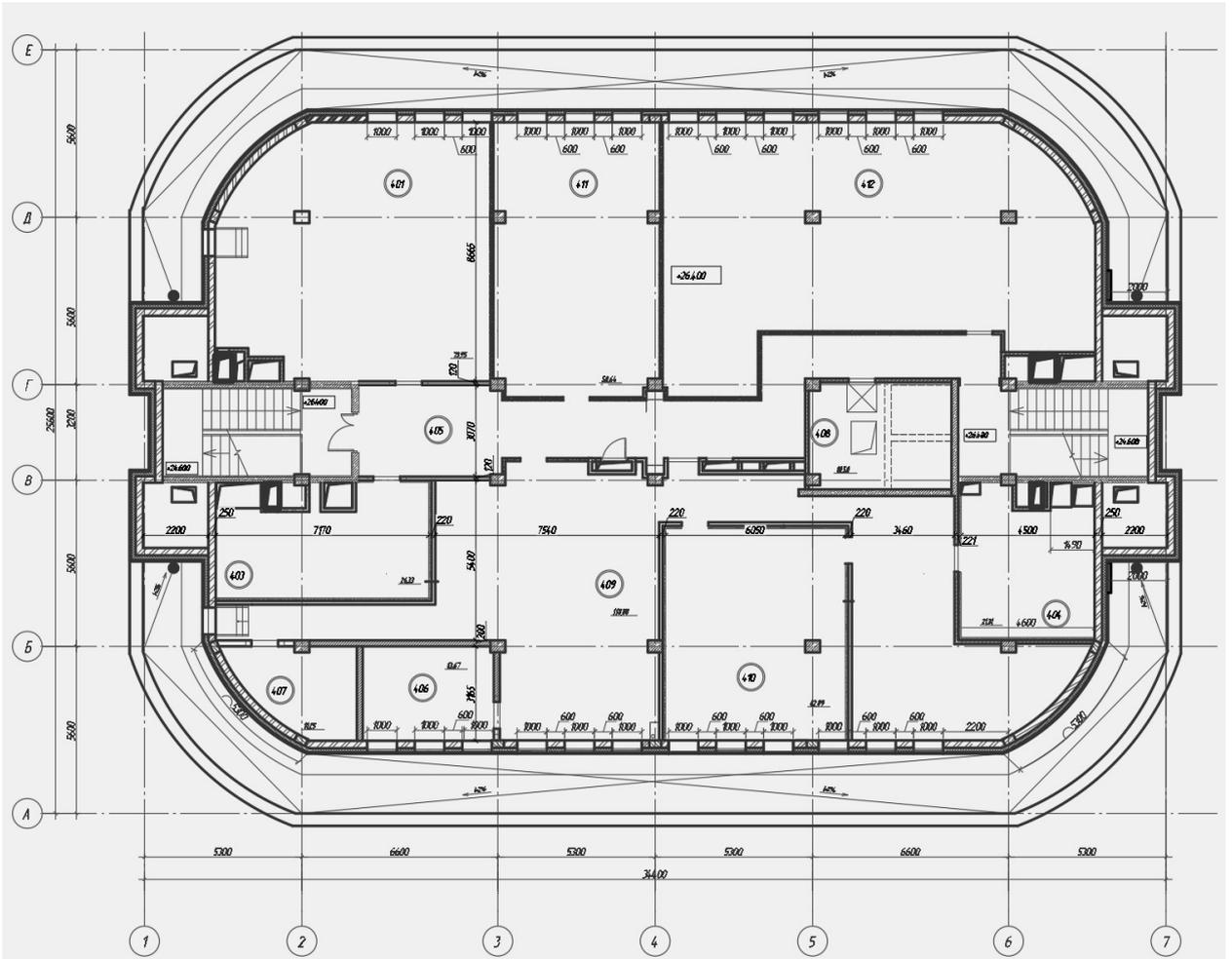


Рисунок А.2 – План на отм. +26,400

Спецификация и ведомость перемычек

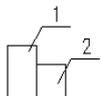
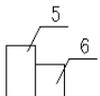
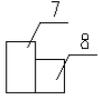
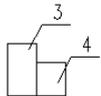
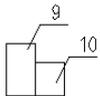
Спецификацию перемычек см. таблицу А.1

Таблица А.1 - Спецификация перемычек

Поз. элем.	Обозначение	Наименование	Кол.	Ед. изм.	Масса, кг
1	серия 1.038.1	3ПБ21-8п	5	шт	137
2	серия 1.038.1	3ПБ19-3п	5	шт	81
3	серия 1.038.1	3ПБ16-37п	2	шт	102
4	серия 1.038.1	2ПБ16-2п	5	шт	65
5	серия 1.038.1	3ПБ34-4п	12	шт	222
6	серия 1.038.1	2ПБ30-4п	12	шт	125
7	серия 1.038.1	3ПБ27-8п	6	шт	180
8	серия 1.038.1	2ПБ29-4п	6	шт	120
9	серия 1.038.1	3ПБ18-8п	5	шт	119
10	серия 1.038.1	2ПБ17-2п	5	шт	71
11	серия 1.038.1	2ПБ10-1п	1	шт	43
12	серия 1.038.1	2ПБ13-1п	2	шт	54

Ведомость перемычек см. таблицу А.2.

Таблица А.2 - Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
Пр1-5 шт.		Пр4-12шт.		Пр7-3шт.	
Пр2-2шт.		Пр5-6шт.		Пр8-2шт.	
Пр3-2шт.		Пр6-5шт.		Пр9-1шт.	

Спецификация элементов заполнения проемов

Спецификацию элементов заполнения проемов см. таблицу А.3.

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения проемов

Позиция	Обозначения	Наименование	Количество по фасаду					Прим
			1-7	7-1	А-Е	Е-А	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2– 3000– 1400 (4М ₁ -16Ar-K4)	-	-	4	-	4	
ОК2		ОП В2– 3600– 2700 (4М ₁ -16Ar-K4)	-	-	2	-	2	
ОК3		ОП В2– 1800- 1000 (4М ₁ - 16Ar-K4)	-	-	1	1	2	
ОК4		ОП В2– 800- 2300(4М ₁ -16Ar- K4)	-	-	6	6	12	
В1		ОП В2– 3000- 11650 (4М ₁ - 16Ar-K4)	2	-	-	-	2	
В2		ОП В2– 1800- 10150 (4М ₁ - 16Ar-K4)	10	10	-	-	20	
В3		ОП В2– 1800- 8300 (4М ₁ - 16Ar-K4)	-	-	-	10	10	
В4		ОП В2– 1800- 1950 (4М ₁ - 16Ar-K4)	-	-	-	10	10	
В5	ОП В2– 3300- 4700 (4М ₁ - 16Ar-K4)	2	-	-	-	2		
Двери								
Д1	ГОСТ 31173-2016	ДПН Р П Пр 2100-1500	-	-	-	-	1	
Д2		ДПН Г П Пр 2100-900	-	-	-	-	1	

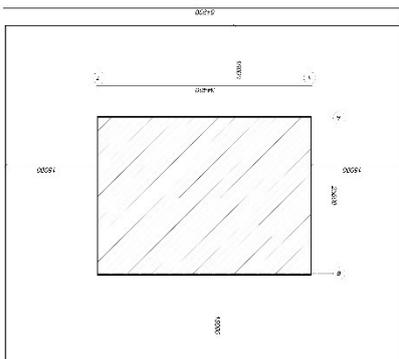
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Двери								
Д3	ГОСТ 31173-2016	ДПН Р П Пр 2100-1300	-	-	-	-	2	
Д4		ДПН Г П Пр 2400-1200	-	-	-	-	1	
Д5		ДПВ Р П Пр 2100-1200	-	-	-	-	19	
Д6		ДПВ Р Б Пр 2100-1200	-	-	-	-	2	
Д7		ДПВ Г П Пр 2100-900	-	-	-	-	2	
Д8		ДПВ Г Б Пр 2100-700	-	-	-	-	26	

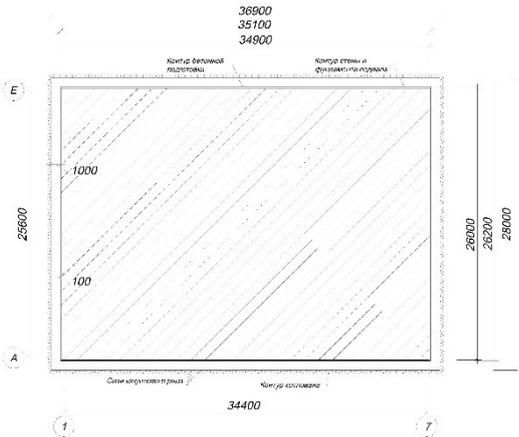
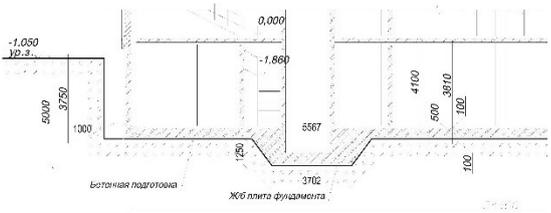
Приложение Б
Дополнительные сведения к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм	Кол.	Примечание
1	2	3	4	5
I. Земляные работы				
1.	Предварительная срезка	1000 м ³	1,09032	<p>Прибавляем расстояние в 15м, от стен здания, тогда площадь разрабатываемой площади равна: $F=64,9*56= 3634,4 \text{ м}^2$ где F – площадь разрабатываемой площадки</p>  <p>Культурный слой составляет $H_{\text{ср}}=0,3 \text{ м}$ $V=F*H_{\text{ср}}= 3634,4*0,3= 1090,32 \text{ м}^3$</p>
2.	Выравнивание территории с помощью бульдозера	1000 м ²	3,6344	<p>Прибавляем по 15 м с каждой стороны здания $F=64,9*56= 3634,4 \text{ м}^2$</p>
3.	Устройство шпунта вибропогружателем	1 т свай	38,9795	<p>Масса 1 м стальной трубы диаметром Ø152х5 составляет 18,13 кг. Принимаем сваи длиной 5м. Количество свай по периметру котлована составило 430 штук, тогда общая масса свай составляет $m=18,13*5*430=38979,5 \text{ кг}$</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
4.	<p>Выкопка котлована:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на вывоз в машину $V_{\text{изб}} = 3834,2 \text{ м}^3$ - навывмет $V_{\text{обр.зас}} = 487,62 \text{ м}^3$ 	1000 м^3	3,8342 0,48762	<p>Все размеры определяем по чертежу в программном комплексе AutoCAD $H_{\text{котл}}$ - глубина котлована. Состав грунта после срезки культурного слоя: суглинок</p>  <p>1) Глубина котлована составляет $H_{\text{котл}} = 3,75 \text{ м}$, тогда для котлованов глубиной более 3-х метров были использованы сваи шпунтового ряда, для создания котлована с откосами 90°. Глубина фундамента под шахтой лифта составляет 5м.</p>  <ul style="list-style-type: none"> - площадь котлована понизу и поверху равны и составляет: $F_{\text{котл}} = F_{\text{н}} = F_{\text{в}} = 36,9 \cdot 28 = 1033,2 \text{ м}^2$; - определяем объем котлована при глубине 3,75м: $V_{\text{котл 1}} = H_{\text{котл}} \cdot F_{\text{котл}}$ тогда, $V_{\text{котл 1}} = 3,75 \cdot 1033,2 = 3874,5 \text{ м}^3$ - определяем котлована под шахтой лифта:

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
				$V_{\text{котл } 2} = \frac{H_{\text{котл}}}{3} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ <p>тогда,</p> $F_{\text{в}} = 5,567^2 = 31 \text{ м}^2$ $F_{\text{н}} = 3,702^2 = 13,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл } 2} = \frac{1,25}{3} \cdot (31 + 13,7 + \sqrt{31 \cdot 13,7})$ $= 27,21 \text{ м}^3$ <p>В проекте предусматривается 2 лифта, тогда</p> $V_{\text{котл } 2} = 2 \cdot 27,21 = 54,42 \text{ м}^3$ <p>Общий объем котлована составляет</p> $V_{\text{котл}} = V_{\text{котл } 1} + V_{\text{котл } 2} =$ $= 3874,5 + 54,42 = 3928,92 \text{ м}^3$ <p>- Определим объем конструкций</p> $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.подг}} + V_{\text{фунд.плиты}} + V_{\text{подвал}},$ <p>где</p> <p>- $V_{\text{бет.подг}}$ - объем бетонной подготовки;</p> $V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \cdot h_{\text{бет.подг}} =$ $= (35,1 \cdot 26,2) \cdot 0,1 = 91,962 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{бет.подг}}$ - площадь бетонной подготовки, м.</p> $h_{\text{бет.подг}} = 0,1 \text{ м},$ - толщина бетонной подготовки. <p>- $V_{\text{фунд.плиты}}$ - объем фундаментной плиты, м³;</p> $V_{\text{фунд.плиты}} = F_{\text{фунд.плиты}} \cdot h_{\text{фунд.плиты}} +$ $+ V_{\text{ф.шах.лифта}} =$ $= (34,9 \cdot 26 - 3,34 \cdot 3) \cdot 0,5 + 7,63 =$ $= 444,62 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{фунд.плиты}}$ - площадь фундаментной плиты, м².</p> $h_{\text{фунд.плиты}} = 0,5 \text{ м},$ - толщина фундаментной плиты. <p>$V_{\text{ф.шах.лифта}}$ - объем фундамента под шахтой лифта</p> $V_{\text{ф.шах.лифта}} = \frac{H_{\text{котл}}}{3} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ $- V_{\text{шах.лифта}} =$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
				$= \frac{1,25}{3} \cdot (5,47 + 3,7 + \sqrt{5,47 \cdot 3,7}) \cdot 3 - 0,75 \cdot 2,05 \cdot 2,05 \cdot 3 = 7,63 \text{ м}^3$ <p>- $V_{\text{подвал}}$ – объем подвала, лежащего ниже уровня земли</p> $V_{\text{подвал}} = F_{\text{подвал}} \cdot h_{\text{тех.под}} = (34,9 \cdot 26) \cdot 3,25 = 2949,05 \text{ м}^3$ <p>где $F_{\text{подвал}}$ – площадь подвала, по контуру наружной стены, м.</p> $h_{\text{тех.под}} = 3,25 \text{ м},$ - глубина подвала, по отношению к земле. <p>тогда,</p> $V_{\text{констр}} = 91,962 + 444,62 + 2949,05 = 3485,632 \text{ м}^3$ <p>2). Определяем объем обратной засыпки:</p> $V_{\text{обр.зас}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (3928,92 - 3485,632) \cdot 1,1 = 487,62 \text{ м}^3$ <p>3). Определяем грунта который подлежит вывозу с помощью транспортных средств:</p> $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{обр.зас}} = 3928,92 \cdot 1,1 - 487,62 = 3834,2 \text{ м}^3$
5.	Ручная зачистка котлована	100 м ³	2,1609	5% от объема разработки, $V_{\text{руч.зач}} = 4321,82 \cdot 0,05 = 216,09 \text{ м}^3$
6.	Уплотнение грунта грунтоуплотняющими машинами со свободно падающими плитами при толщине уплотняемого слоя: 30 см	1000 м ³	0,30996	$V_{\text{уплотн}} = F_n \cdot h_{\text{уплотн.}} = (36,9 \cdot 28) \cdot 0,3 = 309,96 \text{ м}^3$
7.	Обратная засыпка пазух котлована при помощи бульдозера	1000 м ³	0,48762	$V_{\text{обр.зас}} = 487,62 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты				

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
8.	Бетонная подготовка, из бетона класса В7,5 - 100мм	100 м ³	0,91962	$V_{\text{бет.подг}}$ - объем бетонной подготовки; $V_{\text{бет.подг}} = F_{\text{бет.подг}} \cdot h_{\text{бет.подг}} =$ $= (35,1 \cdot 26,2) \cdot 0,1 = 91,962 \text{ м}^3$ где $F_{\text{бет.подг}}$ - площадь бетонной подготовки, м. $h_{\text{бет.подг}} = 0,1\text{м}$, - толщина бетонной подготовки.
9.	Гидроизоляция 2 слоя Гидростеклоизола ТПП-3,0- 20 мм	100 м ²	9,1962	См план и разрез, $F_{\text{гор.гидроиз}} = 35,1 \cdot 26,2 = 919,62 \text{ м}^2$
10.	Монтаж плиты фундамента из монолита, 500мм	100 м ³	4,4462	а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = P_{\text{фунд}} \cdot h_{\text{фунд}} =$ $= (34,9 + 26) \cdot 2 \cdot 0,5 = 60,9 \text{ м}^2$ где $P_{\text{фунд}}$ - периметр фундамента, м. $h_{\text{фунд}}$ - толщина фундаментной плиты, м б) Бетон В30, $V_{\text{фунд.плиты}}$ - объем фундаментной плиты, м ³ ; $V_{\text{фунд.плиты}} = F_{\text{фунд.плиты}} \cdot h_{\text{фунд.плиты}} +$ $+ V_{\text{ф.шах.лифта}} =$ $= (34,9 \cdot 26 - 3,34 \cdot 3) \cdot 0,5 + 7,63 =$ $= 444,62 \text{ м}^3$ где $F_{\text{фунд.плиты}}$ - площадь фундаментной плиты, м ² . $h_{\text{фунд.плиты}} = 0,5 \text{ м}$, - толщина фундаментной плиты. $V_{\text{ф.шах.лифта}}$ - объем фундамента под шахтой лифта $V_{\text{ф.шах.лифта}} = \frac{H_{\text{котл}}}{3} \cdot (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}}) -$ $- V_{\text{шах.лифта}} =$ $= \frac{1,25}{3} \cdot (5,47 + 3,7 + \sqrt{5,47 \cdot 3,7}) \cdot 3 -$ $- 0,75 \cdot 2,05 \cdot 2,05 \cdot 3 = 7,63 \text{ м}^3$ в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м ³ бетона. Основная рабочая арматура - диаметром 16 А400, 104708кг
III. Возведение подземной части				

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
11.	Устройство монолитных стен подвальной части, 250 мм	100 м ³	1,218	<p>См план и разрез</p> <p>а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стены}} \cdot 2 = 121,8 \cdot 4 \cdot 2 = 974,4 \text{ м}^2$</p> <p>б) Бетон В25, $V_{\text{ж/б стeны}} = L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} \cdot T_{\text{толщина}} = 121,8 \cdot 4 \cdot 0,25 = 121,8 \text{ м}^3$</p> <p>в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Рабочая арматура колонн из стержней Ø16 класса А400. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м3 бетона. 28683,9 кг</p>
12.	Устройство монолитных стен подвальной части внутренних, 200 мм	100 м ³	0,6126	<p>См план и разрез</p> <p>а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = (L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стены}}) \cdot 2 = (4,76 \cdot 3 + 14,69 \cdot 2 + 5,47 + 3 + 0,7 + 0,6 + 1,97 + 1,79 + 7,34 \cdot 2 + 4,71) \cdot 4 \cdot 2 = 612,64 \text{ м}^2$</p> <p>б) Бетон В25, $V_{\text{ж/б стeны}} = L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} \cdot T_{\text{толщина}} - F_{\text{проемов}} = (4,76 \cdot 3 + 14,69 \cdot 2 + 5,47 + 3 + 0,7 + 0,6 + 1,97 + 1,79 + 7,34 \cdot 2 + 4,71) \cdot 4 \cdot 0,2 - 61,26 = 61,26 \text{ м}^3$</p> <p>в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м3 бетона. Рабочая арматура колонн из стержней Ø16 класса А400, 14426,73 кг</p>
13.	Возведение колонн из монолита в подземной части здания	100 м ³	0,336	<p>См план и разрез</p> <p>а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = (L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стены}}) \cdot 2 = (0,5 + 0,4) \cdot 2 \cdot 4 \cdot 42 = 302,4 \text{ м}^2$</p> <p>б) Бетон В25, $V_{\text{ж/б стeны}} = F_{\text{кол}} \cdot h \cdot n = (0,5 \cdot 0,4) \cdot 4 \cdot 42 = 33,6 \text{ м}^3$</p> <p>в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м3 бетона. Рабочая арматура колонн из стержней Ø25 класса А400, 7913 кг</p>
14.	Устройство монолитных ЛП	100 м ³	0,01386	<p>а) Опалубка, $S = (3,85 + 8,41 \cdot 0,18) \cdot 2 = 10,8 \text{ м}^2$</p> <p>б) Бетон В25,</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
				$V_{\text{жб площ.}} = (3,85 \cdot 0,18) \cdot 2 = 1,386 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 326,4 кг
	Устройство монолитных ЛМ	100 м ³	0,049	а) Опалубка, $S = 22,28 \text{ м}^2$ б) Бетон В25, $V_{\text{жб.марша}} = 1,2336 \cdot 4 = 4,9 \text{ м}^3$ в) Арматура Ø6ВрI, 1159,6 кг
15.	Монтаж рампы из монолита толщиной 250 мм	м ³	13,195	а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = F_{\text{перек}} + P_{\text{перек}} \cdot h_{\text{перек}} =$ $= 16,24 \cdot 3,25 + 16,24 \cdot 0,25 \cdot 2 =$ $= 60,9 \text{ м}^2$ где $P_{\text{перек}}$ – периметр перекрытия, м. $h_{\text{перек}}$ – высота перекрытия, м б) Бетон В25, $V_{\text{пп}}$ - объем плиты перекрытия $V_{\text{пп}} = F_{\text{пп}} \cdot h_{\text{пп}} =$ $= (16,24 \cdot 3,25) \cdot 0,25 = 13,195 \text{ м}^3$ где $F_{\text{пп}}$ – площадь рампы, м ² . $h_{\text{пп}} = 0,25 \text{ м}$, - толщина рампы. в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м ³ бетона, 3101 кг
16.	Устройство монолитных ж/б плиты перекрытия толщиной 200 мм	100 м ³	1,6152	а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = F_{\text{перек}} + P_{\text{перек}} \cdot h_{\text{перек}} =$ $= 807,6 + 121,8 \cdot 0,2 = 831,96 \text{ м}^2$ где $P_{\text{перек}}$ – периметр перекрытия, м. $h_{\text{перек}}$ – высота перекрытия, м б) Бетон В25, $V_{\text{пп}}$ - объем плиты перекрытия $V_{\text{пп}} = F_{\text{пп}} \cdot h_{\text{пп}} =$ $= (907,39 - 21,11 - 9,87 - 20,82 - 2,7$ $- 0,75 - 2,96 - 41,58) \cdot 0,2 = 161,52 \text{ м}^3$ где $F_{\text{пп}}$ – площадь плиты перекрытия, м ² . $h_{\text{пп}} = 0,2 \text{ м}$, - высота перекрытия. в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м ³ бетона. Для армирования используется сталь класса А500С, поперечное армирование – из арматуры класса А500С
17.	Вертикальная	100	4,872	См план и разрез,

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
	гидроизоляция фундамента и прижимных стен	м ²		$F_{\text{верт. гидроиз}} = P_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} = 121,8 \cdot 4 = 487,2 \text{ м}^2$
IV. Возведение конструкций надземной части здания				
18.	Устройство монолитных стен, толщиной 200 мм (высота до 6м).	100 м ³	3,237	<p style="text-align: center;">См план и разрез</p> <p>а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = (L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стены}} - F_{\text{проемов}}) \cdot 2 =$ $=$ $((4,8 \cdot 2 + 1,67 + 3,2 + 0,8 \cdot 2 + 2,47 \cdot 3 + 1,65 \cdot 2 + 1,436 + 4,8 \cdot 2 + 8,6 \cdot 2 + 0,527 + 0,373 + 3,04 \cdot 2 + 1,95 \cdot 2) \cdot 4 + (4,8 \cdot 2 + 1,67 + 3,2 + 0,67 + 0,7 + 2,6 \cdot 2 + 1,95 + 4,8 \cdot 2 + 1,45 + 3,96 \cdot 2 + 2,03 \cdot 3) \cdot 28,2) \cdot 2 = 3237 \text{ м}^2$</p> <p>б) Бетон В25, $V_{\text{ж/б стены}} = L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} \cdot T_{\text{толщина}} - F_{\text{проемов}} =$ $=$ $((4,8 \cdot 2 + 1,67 + 3,2 + 0,8 \cdot 2 + 2,47 \cdot 3 + 1,65 \cdot 2 + 1,436 + 4,8 \cdot 2 + 8,6 \cdot 2 + 0,527 + 0,373 + 3,04 \cdot 2 + 1,95 \cdot 2) \cdot 4 + (4,8 \cdot 2 + 1,67 + 3,2 + 0,67 + 0,7 + 2,6 \cdot 2 + 1,95 + 4,8 \cdot 2 + 1,45 + 3,96 \cdot 2 + 2,03 \cdot 3) \cdot 28,2) \cdot 0,2 = 323,72 \text{ м}^3$</p> <p>в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м³ бетона. Арматура Ø6ВрI, 76074 кг</p>
19.	Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке 500х400	100 м ³	2,3688	<p style="text-align: center;">См план и разрез</p> <p>а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = (L_{\text{стен}} \cdot h_{\text{стены}}) \cdot 2 =$ $= (0,5 + 0,4) \cdot 2 \cdot 28,2 \cdot 42 = 2131,92 \text{ м}^2$</p> <p>б) Бетон В25, $V_{\text{ж/б стены}} = F_{\text{кол}} \cdot h \cdot n$ $= (0,5 \cdot 0,4) \cdot 28,2 \cdot 42 = 236,88 \text{ м}^3$</p> <p>в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м³ бетона. Рабочая арматура колонн из стержней Ø25 класса А400, 55785,24 кг</p>
20.	Устройство монолитных ЛП	100 м ³	0,3462	<p>а) Опалубка, на 4 этажа $S = (5,77 + 10 \cdot 0,2) \cdot 3 = 23,31 \text{ м}^2$</p> <p>б) Бетон В25, $V_{\text{жб площ.}} = (5,77) \cdot 30 \cdot 0,2 = 34,62 \text{ м}^3$</p> <p>в) Арматура Ø6ВрI, 8135,7 кг</p>

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
	Устройство монолитных ЛМ	100 м ³	0,288	а) Опалубка, S= (1,04*2+1,35*0,15*14+4,22*1,35)*2= 21,2м ² б) Бетон В25, V _{жб.марша} = (0,711*1,35)*30 = 28,8 м ³ в) Арматура Ø6ВрI, 6767 кг
21.	Возведение перекрытия из монолита, толщиной 200 мм	100 м ³	13,745	а) Опалубка, $F_{\text{опал}} = F_{\text{перек}} + P_{\text{перек}} \cdot h_{\text{перек}} =$ $= (852,14 + 132,8 \cdot 0,2) \cdot 2 = 1757,4 \text{ м}^2$ где $P_{\text{перек}}$ – периметр перекрытия, м $h_{\text{перек}}$ – высота перекрытия, м б) Бетон В25, $V_{\text{плп}}$ - объем плиты перекрытия $V_{\text{плп}} = F_{\text{плп}} \cdot h_{\text{плп}} =$ $= (907,39 - 21,11 - 9,87 - 20,82 - 2,7$ $- 0,75) \cdot 0,2 \cdot 7 + 907,39 \cdot 0,2 =$ $= 1374,5 \text{ м}^3$ где $F_{\text{плп}} = (34,4 + 0,25 \cdot 2) \cdot (25,6 +$ $0,2 \cdot 2) = 907,39 \text{ м}^2$. – площадь плиты перекрытия, м ² . $h_{\text{плп}} = 0,2\text{м}$, - высота перекрытия. в) Содержание арматуры в бетоне 3 %. Масса арматуры 235,5 кг на 1 м ³ бетона. Для армирования используется сталь класса А500С, поперечное армирование – из арматуры класса А500С
22.	Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м ³	716,745	См план и разрез, $V_{\text{кирп.стены}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot T_{\text{толщина}} =$ $= (121,8 \cdot 29,5 - 61,92 - 650,82 - 13,38) \cdot 0,25 =$ $716,745 \text{ м}^3$
23.	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м ³	25,77	$V_{\text{кирп.стены}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot T_{\text{толщина}} =$ $= ((3,34 + 3,5 + 12,2 + 1,15 + 3,34 + 3,5) \cdot 4 -$ $2,1 \cdot 1,2 \cdot 2) \cdot 0,25 = 25,77 \text{ м}^3$
24.	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м ²	9,9145	$V_{\text{кирп.стены}} = (L_{\text{стен}} \cdot H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}}) \cdot T_{\text{толщина}} =$ $=$ $(1,26 + 6,27 + 1,8 + 1,75 + 2,68 + 0,97 \cdot 4 + 2,8 + 0,$ $98 \cdot 8 + 2,3 + 2,1 + 1,2 + 0,94 \cdot 7 + 2,34 + 1,1 + 1,8 +$ $0,75) \cdot 4 + (0,98 \cdot 3 + 1,8 + 0,86 \cdot 5 + 1,29 + 2,31 +$ $2,17 + 3,5 + 2,68 + 2,32 + 3,53 + 0,3 + 1,6 + 3,2 + 0,$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
				$88*3+0,82*4+2,34)*3,4+(1,98+0,86*4+1,6+4,7+0,86*4+2,18*2+2,8+3,58+2,32+2,2+0,3*6+1,9+0,86*9+1,84+4,68+1,29)*3,4*4-1*1,5-2,1*1,2*2 = 991,45 \text{ м}^2$
25.	Кладка стен из легкобетонных камней без облицовки: при высоте этажа до 4 м, толщиной 200	м^3	15,9	$V_{\text{кирп.стены}}=(L_{\text{стен}}*H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}})*T_{\text{толщина}}=$ $= (4,8+6,1+5,2+2,8+3,5-2,1*1,2)*4*0,2 = 15,9\text{м}^3$
26.	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон: толщиной 100 мм	100 м^2	13,793	$V_{\text{кирп.стены}}=(L_{\text{стен}}*H_{\text{стен}} - F_{\text{проемов}})*T_{\text{толщина}}=$ $=$ $(3,65*2+3,2)*4+((4,7+2,6*2+1,1+1,46*2+2,4+1,1+2,56*2+1,46*2+2,33+4,68+2+6,7+3+2,3+5+3+6,7+4,7*2+2,4*2+1,5*4+2,6*2)*3,4-0,7*2,1*8-0,9*2,1*8)*5 = 1379,3 \text{ м}^2$
27.	Монтирование над проемами перемычек	100 шт.	0,66	Пр 1 (ЗПБ21-8п) – 137 кг – 5 шт Пр 2 (ЗПБ19-3п) – 81 кг – 5 шт Пр 3 (ЗПБ16-37п) – 102 кг – 2 шт Пр 4 (2ПБ16-2п) – 65 кг – 5 шт Пр 5 (ЗПБ34-4п) – 222 кг – 12 шт Пр 6 (2ПБ30-4п) – 125 кг – 12 шт Пр 7 (ЗПБ27-8п) – 180 кг – 6 шт Пр 8 (2ПБ29-4п) – 120 кг – 6 шт Пр 9 (ЗПБ18-8п) – 119 кг – 5 шт Пр 10 (2ПБ17-2п) – 71 кг – 5 шт Пр 11 (2ПБ10-1п) – 43 кг – 1 шт Пр 12 (2ПБ13-1п) – 54 кг – 2 шт
28.	Устройство лестничных ограждений	100 м	1,184	МВ39.21-39.9Р
V. Кровельные работы				
29.	Устройство пароизоляции: оклеенной в один слой	100 м^2	9,0739	Полиэтиленовая пленка 200 мк - 1 слой на битумно-кукерсольной мастике $F_{\text{кровли}} = 907,39 \text{ м}^2$
30.	Утепление покрытий плитами, толщиной 100мм	100 м^2	9,0739	Утеплитель пеноплекс 33 кг/м3 - 100 мм $F_{\text{кровли}} = 907,39 \text{ м}^2$
31.	Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки в один слой насухо	100 м^2	9,0739	Полиэтиленовая пленка 200 мк - 1 слой $F_{\text{кровли}} = 907,39 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
32.	Утепление покрытий: керамзитом	м ³	136,1	Керамзитовый гравий 600 кг/м ³ по уклону 50-300 мм $F_{\text{кровли}} = 907,39 \text{ м}^2$ $V_{\text{керамз}} = 907,39 * 0,15 = 136,1 \text{ м}^3$
33.	Монтаж молниеприемной сетки	1 т	6,869	Молниеприемная сетка Ø8 А240 10смх10см Масса 1м арматуры равна 0,39 кг $m = 17612,8 * 0,39 = 6869 \text{ кг}$
34.	Армирование цементобетонных покрытий: сетками	1 т	2,422	Арматурная сетка Ø5 Масса 1м ² арматуры равна 2,67 кг $m = 907,39 * 2,67 = 2422,73 \text{ кг}$
35.	Стяжка ЦПС – 40мм	100 м ²	9,0739	Стяжка из цементно-песчаного раствора М100 армированная сеткой Ø5 В500 150х150 – 40 мм
36.	Плоская кровля в два слоя наплаваемая	100 м ²	9,0739	Гидроизоляционный ковер из трех слоев флизолола (верхний слой имеет посыпку, отражающую солнечную радиацию) $F_{\text{кровли}} = 907,39 \text{ м}^2$
VI. Полы				
37.	Утепление покрытий плитами, толщиной 60мм	100 м ²	55,2697	Помещения – все помещения здания "Rockwool" Флю Баттс- 60мм $F_{\text{пола}} = 766,34 + 780,63 + 796 * 5 = 5526,97 \text{ м}^2$ где $F_{\text{пола}} = 766,34 \text{ м}^2$ – площадь пола всех помещений 1го этажа $F_{\text{пола}} = 780,63 \text{ м}^2$ – площадь пола всех помещений 2го этажа $F_{\text{пола}} = 796 \text{ м}^2$ – площадь пола всех помещений с 3-го по 7й этажи
38.	Армирование цементобетонных покрытий: сетками	1 т	4,131	Арматурная сетка Ø5 Масса 1м ² арматуры равна 2,67 кг $m = (766,34 + 780,63) * 2,67 = 4131 \text{ кг}$
39.	Стяжка ЦПС – 35мм	100 м ²	15,47	Стяжка армированная М150,с - 35мм $F_{\text{пола}} = 766,34 + 780,63 = 1547 \text{ м}^2$
40.	Стяжка ЦПС – 30мм	100 м ²	39,8	$F_{\text{пола}} = 796 * 5 = 3980 \text{ м}^2$
VII. Окна и двери				
41.	Монтаж блоков оконных	100 м ²	0,6192	ОК-1 ОП В2– 3000– 1400 (4М ₁ -16Аг-К4) – 4 шт ОК-2 ОП В2– 3600– 2700 (4М ₁ -16Аг-К4) – 2 шт ОК-3 ОП В2– 1800-1000 (4М ₁ -16Аг-К4) – 2 шт

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
				ОК-4 ОП В2– 800-2300(4М ₁ -16Ar-K4) – 12 шт $F_{ок} = 3*1,4*4+3,6*2,7*2+1,8*1*2+0,8*2,3*12 = 61,92 \text{ м}^2$
42.	Монтаж блоков витражных	100 м ²	6,5082	В1 ОП В2– 3000-11650 (4М ₁ -16Ar-K4) – 2 шт В2 ОП В2– 1800-10150 (4М ₁ -16Ar-K4) – 20 шт В3 ОП В2– 1800-8300 (4М ₁ -16Ar-K4) – 10 шт В4 ОП В2– 1800-1950 (4М ₁ -16Ar-K4) – 10 шт В5 ОП В2– 3300-4700 (4М ₁ -16Ar-K4) – 2 шт $F_{в} = 3*11,65*2+1,8*10,15*20+1,8*8,3*10+1,8*1,95*10+3,3*4,7*2 = 650,82 \text{ м}^2$
43.	Установка дверных блоков: - в наружных стенах - во внутренних стенах	100 м ²	1,083	Д1 – ДПН Р П Пр 2100-1500 – 1 шт Д2 – ДПН Г П Пр 2100-900 – 1 шт Д3 – ДПН Р П Пр 2100-1300 – 2 шт Д4 – ДПН Г П Пр 2400-1200 – 1 шт $F_{нд} = 2,1*1,5*1+2,1*0,9*1+2,1*1,3*2+2,4*1,2*1 = 13,38 \text{ м}^2$ Д5 – ДПВ Р П Пр 2100-1200 – 19 шт Д6 – ДПВ Р Б Пр 2100-1200 – 2 шт Д7 – ДПВ Г П Пр 2100-900 – 2 шт Д8 – ДПВ Г Б Пр 2100-700 – 26 шт $F_{вд} = 2,1*1,2*19+2,1*1,2*2+2,1*0,9*2+2,1*0,7*26 = 94,92 \text{ м}^2$
VIII. Отделочные наружные и внутренние				
44.	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	28,67	Вентфасадная конструкция по каталогу производителя, состав см. раздел АПР "ROCKWOOL", g=90 кг/м ³ , $F_{стен} = 121,8*29,5-61,92-650,82-13,38 = 2867 \text{ м}^2$
45.	Улучшенное оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	84,5224	Площадь всех стен в помещениях $F_{стен} = 8452,24 \text{ м}^2$
46.	Улучшенное	100	55,2697	$F_{потолок} = 766,34+780,63+796*5 =$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
	оштукатуривание потолков	м ²		=5526,97 м ²
47.	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	12,63	Помещения – 303,307,310,314,402,407,410,413 F _{стен} = 1263 м ²
48.	Устройство покрытия из плитки керамогранитной для пола	100 м ²	3,394	Помещения – 305,307,308,310,311,313, 314,402,403,404,405,407,408,410,411, 413,414 Керамогранитная плитка на клею - 20мм F _{пола} = 9,06+5,48+10,14+8,92+5,48+8,92+5,48+8,92+5,48+(9,06+5,48+10,14+8,92+5,48+8,92+5,48+8,92+5,48)*4= 339,4 м ²
49.	Окрашивание потолков	100 м ²	7,4647	Помещения – 101,102,103,104,105,107,108,109,202, 203,305,307,308,310,311,313,314,402, 403,404,405,407,408,410,411,413,414 F _{потолок} = 44,5+5,84+45,47+7,99+62,88+8,15+9,95+43,61+10,44+17,92+9,06+5,48+10,14+37, 2+8,92+5,48+8,92+5,48+8,92+5,48+(9,06 +5,48+10,14+37,2+8,92+5,48+5,48+8,92+5,48)*4 = 746,47 м ²
50.	Окраска вододисперсионной краской стен	100 м ²	12,9948	Помещения – 303,307,310,314,402,407,410,413 F _{стен} = 1299,48 м ²
51.	Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	1,862	Помещения – 305, 405 F _{пола} = 37,24*5= 186,2 м ²
IX. Устройство отмостки				
52.	Уплотнение грунта отмостки: гравием	100 м ² уплотнения	1,258	Площадь отмостки по наружному контура и внутреннему определяются в программе автокад. Ширина отмостки составляет 1 м. F _{отмостки} =125,8 м ²
53.	Устройство песчаного подстилающего слоя для отмостки толщиной 0,1м	1м ³	12,58	V= F _{отмост.} *0,1=125,8*0,1=12,58м ³
54.	Устройство покрытий бетонных для отмостки	100 м ²	1,258	F _{отмостки} =125,8 м ²

Продолжение Приложения Б
**Ведомость потребности в строительных конструкциях,
 изделиях и материалах**

Таблица Б.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
I. Земляные работы							
1	Предварительная срезка	м ³	1090,32	-	-	-	-
2	Выравнивание территории с помощью бульдозера	м ²	3634,4	-	-	-	-
3	Устройство шпунта вибропогружателем	1 т свай	38979,5	Масса 1 м стальной трубы диаметром 800мм составляет 156,25 кг. Принимаем сваи длиной 12м. Количество свай по периметру котлована составило 150 штук, тогда общая масса свай составляет $m=156,25*12*150=281250$ кг	-	-	-
4	Разработка котлована экскаватором	м ³	4321,82	-	-	-	-
5	Зачистка дна котлована лопатами вручную	м ³	216,09	-	-	-	-

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Уплотнение грунта машинами со свободно падающими плитами при толщине уплотняемого слоя: 30 см	м ³	309,9 6	-	-	-	-
7	Обратная засыпка пазух при помощи бульдозера	м ³	487,6 2	-	-	-	-
II. Основания и фундаменты							
8	Бетонная подготовка, из бетона класса В7,5 - 100мм	м ³	91,96 2	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{91,962}{229,9}$
9	Гидроизоляция 2 слоя Гидростеклоизола ГПП-3,0- 20 мм	м ²	919,6 2	Оклеенная гидроизоляции с использованием рулонного наплавляемого материала $\gamma = 1,5 \text{ кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0017}$	$\frac{919,62}{1,563}$
10	Монтаж плиты фундамента из монолита, 500мм	т	104,7 08	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{13,42}{104,708}$
		м ²	60,9	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{60,9}{3,258}$
		м ³	444,6 2	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{444,62}{1111,55}$
III. Возведение подземной части							
11	Устройство монолитных стен подвальной части, 250 мм	т	28,68 4	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{3,67}{28,684}$
		м ²	974,4	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{974,4}{52,13}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
		м ³	121,8	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{121,8}{304,5}$
12	Устройство монолитных стен подвальной части внутренних, 200 мм	т	14,42 6	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{1,85}{14,426}$
		м ²	612,6 4	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{612,64}{32,77}$
		м ³	61,26	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{61,26}{153,15}$
13	Возведение колонн из монолита в подземной части здания	т	7,913	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{1,02}{7,913}$
		м ²	302,4	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{302,4}{16,18}$
		м ³	33,6	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{33,6}{84}$
14	Устройство ж/б монолитных лестничных площадок	т	0,326	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,042}{0,326}$
		м ²	10,8	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{10,8}{0,5778}$
		м ³	1,386	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,386}{3,465}$
	Устройство монолитных ЛП Устройство монолитных ЛМ	т	1,16	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,15}{1,16}$
		м ²	22,3	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{22,3}{1,19}$
		м ³	4,9	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{4,9}{12,25}$
15	Монтаж рампы из монолита толщиной 250 мм	т	3,1	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,4}{3,1}$
		м ²	60,9	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{60,9}{3,26}$
		м ³	13,2	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{13,2}{33}$
16	Возведение плоской плиты из монолита	т	37,96	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{4,86}{37,96}$
		м ²	832	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{832}{44,52}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
		м ³	161,5	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{161,5}{403,75}$
17	Гидроизоляция для фундамента	м ²	487,2	Битумная мастика 2 слоя $\gamma = 1,5 \text{ кг/м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{487,2}{0,731}$
IV. Возведение конструкций надземной части здания							
18	Возведение несущих стен из монолита	т	76,07	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{9,75}{76,07}$
		м ²	3237	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{3237}{173,18}$
		м ³	323,7	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{323,7}{809,25}$
19	Возведение колонн из монолита в подземной части здания	т	55,78 5	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{7,15}{55,785}$
		м ²	2131,92	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{2131,92}{114,05}$
		м ³	236,8 8	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{236,88}{592,2}$
20	Устройство монолитных ЛП	т	8,13	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{1,04}{8,13}$
		м ²	23,31	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{23,31}{1,24}$
		м ³	34,62	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{34,62}{270}$
	Устройство монолитных ЛМ	т	6,767	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{0,86}{6,767}$
		м ²	21,2	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{21,2}{1,1342}$
		м ³	28,8	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{28,8}{72}$
21	Плита из монолита	т	323	Арматура А400; А240 $\gamma = 7800\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{7,8}$	$\frac{41,41}{323}$
		м ²	1757,4	Опалубка $m = 0.0535 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0535}$	$\frac{1757,4}{94}$
		м ³	1374,5	Бетон $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1374,5}{3436,25}$
22	Монтаж стен из кирпича, 250 мм	м ³	716,745	Кирпич $m = 1,8 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{716,745}{1290,15}$
		м ³	119,45	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{119,45}{215}$
23	Кладка стен	м ³	25,77	Кирпич $m = 1,8 \text{ т}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{25,77}{46,39}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
	кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м ³	4,29	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{4,29}{7,72}$
24	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	м ³	118,974	Кирпич m = 1,8 т	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{118,974}{214,15}$
		м ³	19,83	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{19,83}{35,69}$
25	Кладка стен из легкогобетонных камней без облицовки: при высоте этажа до 4 м, толщиной 200	м ³	15,9	Газобетонные блоки глиняный m = 0,07395 т	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,07395}$	$\frac{15,9}{1,17}$
		м ³	2,41	Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2,41}{4,33}$
26	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон: толщиной 100 мм	м ²	1379,3	Гипсокартонные листы m = 0,095 т	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,095}$	$\frac{1379,3}{131}$
27	Монтирование над проемами перемычек	шт.	5	Пр 1 (ЗПБ21-8п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{5}{0,685}$
		шт.	5	Пр 2 (ЗПБ19-3п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{5}{0,41}$
		шт.	2	Пр 3 (ЗПБ16-37п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{2}{0,204}$
		шт.	5	Пр 4 (2ПБ16-2п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{5}{0,325}$
		шт.	12	Пр 5 (ЗПБ34-4п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,222}$	$\frac{12}{2,664}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
		шт.	12	Пр 6 (2ПБ30-4п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,125}$	$\frac{12}{1,5}$
		шт.	6	Пр 7 (3ПБ27-8п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,180}$	$\frac{6}{1,08}$
		шт.	6	Пр 8 (2ПБ29-4п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,120}$	$\frac{6}{0,72}$
		шт.	5	Пр 9 (3ПБ18-8п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{5}{0,595}$
		шт.	5	Пр 10 (2ПБ17-2п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{5}{0,355}$
		шт.	1	Пр 11 (2ПБ10-1п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{1}{0,043}$
		шт.	2	Пр 12 (2ПБ13-1п)	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{2}{0,108}$
28	Ограждение для лестниц	1 м	118,4	МВ39.21-39.9Р 1п.м=17,6 кг	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0176}$	$\frac{118,4}{2,08}$
V. Кровельные работы							
29	Процессы возведения кровли	м ²	907,3 9	Полиэтиленовая пленка 200 мк - 1 слой на битумно-кукерсольной мастике	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,000093}$	$\frac{907,39}{0,084}$
30		м ²	907,3 9	Утеплитель пеноплекс 33 кг/м3 - 100 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,033}$	$\frac{907,39}{29,94}$
31		м ²	907,3 9	Полиэтиленовая пленка 200 мк - 1 слой	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,000093}$	$\frac{907,39}{0,084}$
32		м ³	136,1	Разуклонка из керамзитобетона М 100 (1100кг/м3) - 50мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,100}$	$\frac{136,1}{149,71}$
33		1 т	6,869	Молниеприемная сетка Ø8 А240 10смх10см	-	-	-
34		1 т	2,422	Арматурная сетка Ø5	-	-	-
35		м ²	907,3 9	Цем.- песчаная стяжка М100 - 40мм V = F*h = 907,39*0,04=36,3 м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{36,3}{65,33}$
36		м ²	907,3 9	Филизол марки "В" - 1 слой - 4,5 мм Филизол марки "Н" - 2 слой - 3 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0055}$	$\frac{907,39}{5}$
VI. Полы							

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
37	Утепление покрытий плитами, толщиной 60мм	м ²	5526,97	"Rockwool" Флю Баттс- 60мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00625}$	$\frac{5526,97}{34,54}$
38	Армирование цементобетонных покрытий: сетками	1 т	4,131	Арматурная сетка Ø5 Масса 1м ² арматуры равна 2,67 кг m= (766,34+780,63)*2,67 = 4131 кг	-	-	-
39	Устройство цементно-песчаной стяжки 35 мм	м ²	1547	V= F*h = 1547*0,035=54,15 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{54,15}{97,46}$
40	Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм	м ²	3980	V= F*h = 3980*0,03=119,4 м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{119,4}{214,92}$
VII. Окна и двери							
41	Монтаж блоков оконных	шт	4	ОК-1 ОП В2– 3000–1400 (4М ₁ -16Ar-K4)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,126}$	$\frac{4}{0,504}$
			2	ОК-2 ОП В2– 3600–2700 (4М ₁ -16Ar-K4)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,2916}$	$\frac{2}{0,5832}$
			2	ОК-3 ОП В2– 1800-1000 (4М ₁ -16Ar-K4)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{2}{0,108}$
			12	ОК-4 ОП В2– 800-2300(4М ₁ -16Ar-K4)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0552}$	$\frac{12}{0,66}$
42	Монтаж блоков витражных	шт	2	В1 ОП В2– 3000-11650 (4М ₁ -16Ar-K4)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,048}$	$\frac{2}{2,097}$
			20	В2 ОП В2– 1800-10150 (4М ₁ -16Ar-K4)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,548}$	$\frac{20}{10,96}$
			10	В3 ОП В2– 1800-8300 (4М ₁ -16Ar-K4)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,4482}$	$\frac{10}{4,482}$
			10	В4 ОП В2– 1800-1950 (4М ₁ -16Ar-K4)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,1053}$	$\frac{10}{1,053}$
			2	В5 ОП В2– 3300-4700 (4М ₁ -16Ar-K4)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,4653}$	$\frac{2}{0,9306}$
43	Монтаж блоков дверных	шт	1	Д1 – ДПН Р П Пр 2100-1500	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{1}{10,8}$
			1	Д2 – ДПН Г П Пр 2100-900	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,063}$	$\frac{1}{0,063}$
			2	Д3 – ДПН Р П Пр 2100-1300	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,0546}$	$\frac{2}{0,109}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
			1	Д4 – ДПН Г П Пр 2400-1200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,058}$	$\frac{1}{0,058}$
			19	Д5 – ДПВ Р П Пр 2100-1200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{19}{0,957}$
			2	Д6 – ДПВ Р Б Пр 2100-1200	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,058}$	$\frac{2}{0,116}$
			2	Д7 – ДПВ Г П Пр 2100-900	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,063}$	$\frac{2}{0,126}$
			26	Д8 – ДПВ Г Б Пр 2100- 700	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,029}$	$\frac{26}{0,764}$
VIII. Отделочные наружные и внутренние							
44	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов:	м ²	2867	Вентфасадная система с композитной плиткой	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{2867}{51,6}$
45	Улучшенное оштукатуривание внутренних стен	м ²	8452,24	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{8452,24}{25,36}$
46	Улучшенное оштукатуривание потолков	м ²	5526,97	Штукатурка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{5526,97}{16,58}$
47	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	1263	Керамическая плитка 300x300 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{1263}{20,21}$
48	Устройство покрытия из плитки керамогранитной для пола	м ²	339,4	Керамогранитная плитка 40x40см	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,032}$	$\frac{339,4}{10,86}$
49	Окраска водоэмульсионной краской потолков	м ²	746,47	Краска бирстiх для стен и потолка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{746,47}{0,112}$
50	Окрашивание стен	м ²	1299,48	Краска бирстiх для стен и потолка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,00015}$	$\frac{1299,48}{0,194}$
51	Полы из линолеума	м ²	346	Линолеум	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0021}$	$\frac{346}{0,727}$
IX. Устройство отмостки							
52	Уплотнение грунта отмостки	м ²	125,8	Гравий для строительных работ	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{6,42}{15,4}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
				марка Др.8, фракция 40-70 мм, с расходом 0,051 м ³ на 1 м ²			
53	Устройство песчаного подстилающего слоя для отмотки	1м ³	12,58	Песок для строительных работ природный	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{12,58}{17,61}$
54	Устройство покрытий бетонных для отмотки	м ²	125,8	Бетон, толщина 100 мм $\gamma = 2500\text{кг/м}^3$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1,258}{3,14}$

Продолжение Приложения Б
Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН -2020	Норма времени		Трудоемкость на весь объем			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР в смену
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел.-дн	Маш.-см	Чел.-дн	Маш.-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подготовительные работы											
	Подготовительные работы	-				3% от ЭСМР			302,66		Геодезист, Разнораб, Монтаж.
I. Земляные работы											
1	Предварительная срезка	1000 м3	01-01-030-02		11,5	1,09032		1,567		1,567	Машинист: 6 р.-1 чел.
2	Выравнивание территории с помощью бульдозера	1000 м2	01-01-036-01		0,35	3,6344		0,159		0,159	Машинист: 6 р.-1 чел.
3	Устройство опунта вибропогружателем	1 т свай	05-01-012-01	14,1	3,9	38,9795	68,701	19,003	68,701	19,003	Машинист крана 5 разр.-1 копровщик 5 разр.-1 копровщик 4 разр.-1 копровщик 3 разр.-1
4	Выкопка котлована:	1000 м3									Машинист: 6 р.-1 чел.
	- отвал		01-01-010-26	12,98	12,98	0,48762	0,791	0,791	3,940	1,841	Водитель - 1 чел
	- с погрузкой на вывоз		01-01-011-02	6,57	2,19	3,8342	3,149	1,050			
5	Ручная зачистка котлована	100 м3	01-02-056-02	233		2,1609	62,936		62,936		Землекоп: 3 р.-16 чел.
6	Уплотнение грунта со свободно падающим и плитами при толщине уплотняемого слоя: 30 см	1000 м3	01-02-004-01		3,72	0,30996		0,144		0,144	Машинист: 6 р.-1 чел.

Продолжение Приложения Б
Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Бетонная подготовка, из бетона класса В7,5 - 100мм	100 м3	06-01-001-01	135	18	0,91962	15,519	2,069	15,519	2,069	Бетонщик: 3р.-2чел., 2р.-2чел.
8	Гидроизоляция 2 слоя Гидростеклоизолоа ТПП-3,0-20 мм	100 м2	06-22-009-03	136		9,1962	156,335		156,335		Изоляровщик: 3 р.- 10чел.
9	Монтаж плиты фундамента из монолита, 500мм	100 м3	06-01-001-16	179	28,56	4,4462	99,484	15,873	99,484	15,873	Плотник: 4р.-3 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.; Машинист бр. -1 чел.
III. Возведение подземной части											
10	Устройство монолитных стен подвальной части, 250 мм	100м3	06-04-001-06	927	45,17	1,218	141,136	6,877	141,136	6,877	Плотник: 4р.-3 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.; Машинист бр. -1 чел.
11	Устройство монолитных стен подвальной части внутренних, 200 мм	100м3	06-06-002-08	1440	104,57	0,6126	110,268	8,007	110,268	8,007	Плотник: 4р.-3 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.; Машинист бр. -1 чел.
12	Возведение колонн из монолита в подземной части здания	100м3	06-05-002-01	1479,17	551,15	0,336	62,125	23,148	62,125	23,148	Плотник: 4р.-3 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.; Машинист бр. -1 чел.
13	Устройство монолитных ЛП	100 м3	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,01386	5,285	0,409	20,062	0,777	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.,
	Устройство монолитных ЛМ	100 м3	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,049	14,777	0,368			
14	Устройство ж/б раппы	м3	06-01-004-05	3,04	0,12	13,195	5,014	0,198	5,014	0,198	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-2 чел.,

Продолжение Приложения Б
Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
											Бетонщик: 4 р.-2 чел..
15	Возведение перекрытия из монолита, толщиной 200 мм	100 м3	06-08-001-02	1560	30,95	1,6152	314,964	6,249	314,964	6,249	Плотник: 4р.-6 чел., Арматурщик: 4р.-6 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.; Машинист бр. -1 чел.
16	Гидроизоляция	100 м2	06-22-009-04	173		4,872	105,357		105,357		Изоляровщик: 3 р.- 10чел.
17	Бульдозеро м засыпка пазух	1000 м3	01-01-033-02	8,06	8,06	0,48762	0,491	0,491	0,491	0,491	Машинист: 6 р.- 1 чел.
IV. Возведение конструкций надземной части здания											
18	Устройство монолитных стен, толщиной 200 мм (высота до 6м).	100м3	06-06-002-08	1440	104,57	3,237	582,660	42,312	582,660	42,312	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-4 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.; Машинист бр. -1 чел.
19	Возведение колонн из монолита в подземной части здания	100м3	06-05-002-01	1479,17	551,15	2,3688	437,982	163,196	437,982	163,196	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-5 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.; Машинист бр. -1 чел.
20	Устройство монолитных ЛП	100 м3	06-20-001-01	3050,65	235,96	0,3462	132,017	10,211	218,870	12,375	Плотник: 4р.-2 чел., Арматурщик: 4р.-5 чел., Бетонщик: 4 р.-2 чел.; Машинист бр. -1 чел.
	Устройство монолитных ЛМ	100 м3	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,288	86,854	2,164			
21	Возведение перекрытия из монолита, толщиной 200 мм	100 м3	06-08-001-02	1560	30,95	13,745	2680,275	53,176	2680,275	53,176	Плотник: 4р.-8 чел., Арматурщик: 4р.-8 чел., Бетонщик: 4 р.-4 чел.; Машинист бр. -1 чел.
22	Кладка стен кирпичных наружных: средней	м3	08-02-001-03	4,76	0,4	716,745	426,463	35,837	426,463	35,837	Каменщик: 3 р.- 10 чел.

Продолжение Приложения Б
Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	сложности при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм										
23	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м толщиной 250 мм	м3	08-02-001-07	4,38	0,4	25,77	14,109	1,289	14,109	1,289	Каменщик: 3 р.-4 чел.
24	Кладка перегородок из кирпича: армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м2	08-02-002-03	143	4,21	9,9145	177,222	5,218	177,222	5,218	Каменщик: 3 р.-10 чел.
25	Кладка стен из легкобетонных камней без облицовки: при высоте этажа до 4 м, толщиной 200	м3	08-03-002-01	4,43	0,44	15,9	8,805	0,875	8,805	0,875	Каменщик: 3 р.-3 чел.
26	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ): толщиной 100 мм	100 м2	10-05-002-01	132	0,91	13,793	227,585	1,569	236,389	2,443	Гипсокартонщик: 20 чел.
27	Установка перемычек над проемами	100 шт	07-01-021-01	81,3	35,84	0,66	6,707	2,957	6,707	2,957	Монтажник 4р.-1 чел., Бетонщик: 4 р.-1 чел., Машинист 5р.-1 чел.

Продолжение Приложения Б
Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	Устройств о лестничны х ограждени й	100м	07-05- 016-01	174	5,8	1,18 4	25,7 52	0,8 58	25,75 2	0,858	Монтажник 4р-2 чел.;Электросва рщик 3р-2 чел.
V. Кровельные работы											
29	Устройств о пароизоля ции: оклеенной в один слой	100м 2	12-01- 015-01	15,5	0,28	9,07 39	17,5 81	0,3 18	17,58 1	0,318	Кровельщик 4р- 4 чел.,3р-2 чел.
30	Утепление покрытий плитами, толщиной 100мм	100м 2	12-01- 013-03	40,3	0,83	9,07 39	45,7 10	0,9 41	45,71 0	0,941	Кровельщик 4р- 6 чел.,3р-4 чел.
31	Устройств о пароизоля ции из полиэтиле новой пленки в один слой насухо	100м 2	11-01- 050-01	3,45	0,02	9,07 39	3,91 3	0,0 23	3,913	0,023	Кровельщик 4р- 2 чел.,3р-2 чел.
32	Утепление покрытий: керамзито м	м3	12-01- 014-02	2,71	2	136, 1	46,1 04	34, 025	46,10 4	34,025	Кровельщик 4р- 6 чел.,3р-4 чел.
33	Монтаж молниепри емной сетки	1 т	06-16- 006-05	8,6	0,58	6,86 9	7,38 4	0,4 98	7,384	0,498	Арматурщик: 2р.-4 чел.,
34	Армирован ие цементобе тонных покрытий: сетками	1 т	31-01- 061-01	3,98	0,45	2,42 2	1,20 5	0,1 36	1,205	0,136	Арматурщик: 4р.-2 чел.,
35	Стяжка ЦПС – 40мм	100м 2	12-01- 017-01	49,3	2,69	9,07 39	55,9 18	3,0 51	55,91 8	3,051	Бетонщик 3р.-6 чел., 2р.-4 чел.
36	Плоская кровля в два слоя наплавляе мая	100м 2	12-01- 002-08	20,2 9	0,43	9,07 39	23,0 14	0,4 88	23,01 4	0,488	Кровельщик 4р- 4 чел.,3р-2 чел.
VI. Полы											
37	Утепление покрытий плитами, толщиной 100мм	100м 2	12-01- 013-03	40,3	0,83	55,2 697	278, 421	5,7 34	278,4 21	5,734	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-10 ч.

Продолжение Приложения Б
Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38	Армирован ие цементобе тонных покрытий: сетками	1 т	31-01- 061-01	3,98	0,45	4,13 1	2,05 5	0,2 32	2,055	0,232	Арматурщик: 4р.-2 чел.,
39	Стяжка ЦПС – 35мм	100м 2	11-01- 011-03 и 11- 01- 011-04	30,2 8	1,69	15,4 7	58,5 54	3,2 68	58,55 4	3,268	Бетонщик 3р.-8 чел., 2р.-2 чел.
40	Стяжка ЦПС – 30мм	100м 2	11-01- 011-03 и 11- 01- 011-04	30,7 2	1,9	39,8	152, 832	9,4 53	152,8 32	9,453	Бетонщик 3р.-8 чел., 2р.-2 чел.
VII. Окна и двери											
41	Монтаж блоков оконных	100м 2	10-01- 027-02	116, 77	5,95	0,61 92	9,03 8	0,4 61	9,038	0,461	плотник 4р- 3чел., 2р.-2 чел.
42	Монтаж блоков витражных	100м 2	09-04- 010-03	322, 73	19,9 5	6,50 82	262, 549	16, 230	262,5 49	16,230	плотник 4р- 6чел., 2р.-4 чел.
43	Монтаж блоков дверных	100м 2	10-01- 039-01	89,5 3	13,0 4	1,08 3	12,1 20	1,7 65	12,12 0	1,765	плотник 4р-3 чел.
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы											
44	Устройств о вент. фасад а с устройством теплоизоля ционного слоя	100м 2	15-01- 090-01	334, 66	34,0 2	28,6 7	1199 ,338	121 ,91 9	1199, 338	121,91 9	Облицовщик синтетическими материалами 4р.-20 ч.
45	Улучшенн ое оштукатур ивание стен	100м 2	15-02- 016-03	74	5,54	84,5 224	781, 832	58, 532	781,8 32	58,532	Штукатур 4р-20 чел.
46	Улучшенн ое оштукатур ивание потолков	100м 2	15-02- 016-04	87	6,29	55,2 697	601, 058	43, 456	601,0 58	43,456	Штукатур 4р-20 чел.
47	Облицовка стен керамичес кой плиткой	100м 2	15-01- 019-01	200	0,86	12,6 3	315, 750	1,3 58	315,7 50	1,358	Облицовщик- плиточник 4р-10 чел.
48	Устройств о покрытий из плит керамогран итных	100м 2	11-01- 047-01	310, 42	1,73	3,39 4	131, 696	0,7 34	131,6 96	0,734	Плиточник 3р.-8 чел., 2р.-2 чел.

Продолжение Приложения Б
Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
49	Окрашива ние потолков	100м 2	15-04- 005-03	23,1	0,11	7,46 47	21,5 54	0,1 03	21,55 4	0,103	Маляр 3р-6 чел.
50	Окрашива ние стен	100м 2	15-04- 005-03	39	0,17	12,9 948	63,3 50	0,2 76	63,35 0	0,276	Маляр 3р-10 чел.
51	Линолеумн ые полы	100м 2	11-01- 036-03	17,2	0,82	1,86 2	4,00 3	0,1 91	4,003	0,191	Облицовщик синтетическими материалами 3 разр.-4
IX. Устройство отмостки											
52	Уплотнени е грунта отмостки	100м 2 упло тнен ия	11-01 - 001 - 01	6,81	0,88	1,25 8	1,07 1	0,1 38	1,071	0,138	Бетонщик 3р.-1 чел., 2р.-1 чел.
53	Устройств о песчаного подстилаю щего слоя для отмостки	1м3	11- 01- 002-01	2,99	0,3	12,5 8	4,70 2	0,4 72	4,702	0,472	Бетонщик 3р.-3 чел., 2р.-2 чел.
54	Устройств о покрытий бетонных для отмостки	100м 2	11-01- 015-01	40	1,93	1,25 8	6,29 0	0,3 03	6,290	0,303	Бетонщик 3р.- 2чел., 2р.-2 чел.
									10088 ,609	711,04 3	
X. Прочие работы											
55	Сантехнич еские работы (стадия 1, стадия 2)	-				6%S Q			605,3 17		
		-				4%S Q			403,5 44		
	Сантехнич еские работы (стадия 1, стадия 2)								1008, 861		Звено из 20 чел.
56	Электром нт. работы(ста дия 1, стадия 2)	-				5%S Q			504,4 30		
		-				3%S Q			302,6 58		
	Электром онтажные работы								807,0 89		Звено из 20 чел.
57	Ввод коммуника	-				2%S Q			201,7 72		Звено из 10 чел.

Продолжение Приложения Б
Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	ций										
58	Благоустройство	-				2%S Q			201,7 72		Звено из 20 чел.
59	Монтаж оборудования	-				6%S Q			605,3 17		Звено из 10 чел.
60	Пусконаладка	-				12% МО			72,63 8		Звено из 20 чел.
61	Неучтенные работы	-				8%S Q			807,0 89		Звено из 20 чел.
	Сдача объекта								1,000		Звено из 5 чел.
	ИТОГО ПО ОБЪЕКТУ								14095 ,804		