

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры

(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 Пятнадцатиэтажный монолитный жилой дом с подземной автостоянкой

Обучающийся

И.Д. Рашидов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

А.В. Юрьев

(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)

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разрабатывается проект монолитного жилого дома высотой в 15 этажей с подземным паркингом.

Работа рассматривает следующие аспекты строительства: архитектурное планирование, конструктивные расчеты, технология строительных работ, организация строительного процесса, экономическая оценка проекта и анализ его безопасности и экологичности.

В работе рассмотрены планировочные и конструктивные особенности здания, произведены расчеты тепловых характеристик стеновых конструкций и перекрытий. Выполнен расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия с разработкой схем армирования.

В технологической карте описана последовательность операций при устройстве монолитной плиты перекрытия.

Объемы строительно-монтажных работ, потребности в материалах и конструкциях определены в разделе, посвященном организации строительства. Обоснован выбор необходимой строительной техники, представлен календарный план производства работ и стройгенплан.

Экономический раздел включает в себя расчет сметной стоимости возведения проектируемого объекта, выполненный с использованием укрупненных сметных нормативов, актуальных на начало 2023 года.

В разделе по обеспечению безопасности изучены возможные угрозы здоровью и экологическим условиям производства, сформулированы меры по оптимизации действий.

Текстовая часть ВКР включает в себя 108 листов, в том числе 31 таблица, 13 рисунков и 4 приложений. Проект сопровождается пояснительной запиской и графической частью, включающей 8 листов формата А1.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	10
1.4.1 Фундаменты	10
1.4.2 Перекрытия и покрытие	11
1.4.3 Стены и перегородки.....	11
1.4.4 Лестницы, лифтовые шахты, вентблоки	12
1.4.5 Окна, двери, ворота	12
1.4.6 Кровля	13
1.4.7 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	17
1.7 Инженерные системы.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования	20
2.2 Сбор нагрузок	20
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели).....	23
2.4 Определение усилий в конструкции.....	24
2.5 Результаты расчета по несущей способности	28
3 Технология строительства	33
3.1 Область применения технологической карты	33
3.2 Технология и организация выполнения работ	33
3.2.1 Выбор монтажного крана	36

3.2.2 Требования к качеству и приемке работ	37
3.2.3 Потребность в материально-технических ресурсах	37
3.3 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	38
3.4 Технико-экономические показатели	40
3.4.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	40
3.4.2 График производства работ	40
3.4.3 Основные ТЭП.....	41
4 Организация и планирование строительства.....	42
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	43
4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях.....	44
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	44
4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени.....	45
4.5 Разработка календарного плана производства работ	45
4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства	45
4.5.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов	47
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	48
4.6.1 Расчет площадей складов	48
4.6.2 Расчет и подбор временных зданий.....	49
4.6.3 Расчет проектирование сетей водоснабжения и водоотведения....	50
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	52
4.7 Проектирование строительного генерального плана	55
4.8 Технико-экономические показатели ППР	57
5 Экономика строительства	59
6 Безопасность и экологичность объекта	64
6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта.....	64
6.2 Идентификация профессиональных рисков	64

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	66
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	67
Заключение	69
Список используемой литературы и используемых источников	70
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу	73
Приложение Б Дополнительные данные к Расчетно-конструктивному разделу	81
Приложение В Дополнительные сведения к разделу Технологии строительства	84
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства	91

Введение

В выпускной квалификационной работе представлен проект многоэтажного жилого дома, а именно «Пятнадцатиэтажный монолитный жилой дом с подземной автостоянкой».

Применение монолитного железобетона в строительстве имеет ряд существенных плюсов: нет нужды в мощных подъемных кранах (в отличие от панельного строительства), ограниченный перечень используемых материалов, отсутствие швов, что обеспечивает отличную звуко- и теплоизоляцию, а также повышает срок службы здания.

Важность выбранной темы обусловлена потребностью в современных жилых комплексах, которые бы соответствовали всем требованиям нормативных документов и обеспечивали высокий уровень комфорта для жильцов.

Актуальность работы также связана с общегородскими и общегосударственными задачами в области жилищного строительства.

Цель работы – разработка проектных и организационных решений, связанных с возведением данного жилого здания.

Цель достигается последовательным выполнением ряда шагов: формирование схемы организации земельного участка; проектирование архитектурные и конструктивные решения; расчет ключевых конструктивных элементов здания; подготовка детальной технологической карты для ключевого вида работ; расчет параметров календарного плана и стройгенплана; оценка экономических показателей проектах; проведение анализа рисков безопасности и способов их минимизации.

Структура выпускной квалификационной работы помимо основных разделов включает в себя введение, заключение и список использованной литературы. Работа основана на актуальных нормативных актах и стандартах.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Москва.

«Климатический район строительства – ПВ» [30].

«Класс и уровень ответственности здания – II» [28].

«Степень огнестойкости здания – I» [31].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [31].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.3» [31].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [31].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – юго-запад» [30].

Состав грунта:

Насыпной слой: мелкозернистый песок и суглинок с примесями графия, щебенки, обломков кирпича и бетонных элементов.

Серо-коричневый суглинок, характеризующийся тугопластичной консистенцией, с признаками ожелезнения и повышенным содержанием пылеватых частиц.

Суглинок серо-коричневого оттенка, тугопластичный, с тонкими прослойками суглинка мягкой пластичности и гравийными включениями.

Красновато-коричневый суглинок, тугопластичный, отличающийся песчанистым составом.

Песок средней плотности среднезернистый, темно-коричневого и серого цвета.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Земельный надел, выделенный под жилищное строительство, согласно градостроительному плану земельного участка (ГПЗУ) за номером RU77143000-035459, обладает площадью в 3796 квадратных метров. Он расположен в Москве, на территории внутригородского муниципального образования Крюково, в Зеленограде, по адресу: Георгиевский проспект, корпус 1935. На текущий момент какие-либо капитальные постройки на данном участке отсутствуют.

Местоположение планируемой постройки находится в пределах городской черты Москвы. В геоморфологическом плане рассматриваемый участок расположен в районе полого-волнистой равнины, сложенной основной мореной.

Первоначальный рельеф подвергся изменениям в процессе планировки, в результате чего абсолютные высотные отметки выровненной поверхности колеблются в диапазоне 200,10 м - 202,50 м,. Участок имеет уклон в направлении юго-запада .

Участок земотвода ограничен: с севера – городские земли общего пользования, 13 метров до границы территории ПК №XXV, 12 метров до частных домовладений (ул. Овражная, д.17), 15 метров ул. Овражная, д.16А, 16Б; с юга расположен участок, предназначенный для строительства жилого дома (корпус 1934); с востока –земли города; с запада – Георгиевский проспект.

Участок имеет уклон направленный в западную сторону. На территории наблюдается отсутствие благоустройства, присутствуют скопления строительных отходов и грунта.

Участок характеризуется наличием зеленых насаждений, представленных самосевными деревьями и кустарниками, а также сорной травянистой растительностью.

Необходимо отметить, что рассматриваемый участок не находится в зоне, где действуют особые правила застройки, и не попадает в границы охраняемого культурного слоя.

Конструктив земполотна и дорожной одежды разработаны в соответствии с СП 34.13330.2021 «Автомобильные дороги».

План организации земельного участка разработан с учетом положений СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». [22] Основные технико-экономические показатели представлены на листе 1 в графической части проекта.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Многоквартирный дом спроектирован как отдельно стоящее здание, включающее подземную парковку и нежилой первый этаж. Жилые помещения занимают этажи со второго по четырнадцатый. Верхний этаж отведен под технические нужды.

За нулевую отметку принят уровень чистого пола первого этажа, соответствующий абсолютной высоте 201,20 м.

В подвальном уровне размещаются автостоянка, электрощитовая, индивидуальный тепловой пункт, насосная станция и узел учета воды.

Нежилые помещения с группами доступа на первом этаже, площадки под строительство инженерных систем и помещения свободного назначения с подсобными и санитарно-гигиеническими помещениями, включая санузлы (в том числе санузлы для маломобильных групп населения), электрощитовые и вентиляционные помещения.

2-14 этаж предназначен под жилые квартиры.

Между техническими помещениями (электрощитовыми) и пандусом въезда в паркинг находится технический этаж (предназначенный для прокладки инженерных коммуникаций) высотой 1,77 метра.

Над последним жилым этажом (14-м) спроектировано техническое пространство с выходом на крышу. Наружные стены этого пространства образуют замкнутый контур, переходящий в парапет кровли. Высота

технического этажа для размещения инженерных коммуникаций составляет 1,7 метра от уровня пола.

Габаритные размеры здания в осях составляют $38,4 \times 15,47$ метров. Здание имеет 16 этажей, а отметка верхней точки составляет плюс 47,600 метров.

Структура здания включает жилую зону, технический этаж на уровне первого этажа и автостоянку в подвале с рампой для въезда и выезда.

В здании предусмотрена установка пассажирских лифтов грузоподъемностью 400 кг и 630 кг. Вблизи лифтов располагается мусоропровод с мусоросборной камерой (размером $1,7 \times 2,5$ м) с отдельным выходом наружу (на отметку тротуара минус 0.150). Для лестничной клетки типа Н1 применено естественное освещение.

Планировка квартир выполнена с учетом выделения общественно-входной и приватной зоны. Прихожая, гостевой санузел, распределительный холл и кухня составляют общественную зону. Спальня, ванные комнаты и гардеробная относятся к приватной зоне.

1.4 Конструктивное решение здания

Общая конструктивная схема здания представляет собой комбинацию различных решений.

Подземная часть сооружения выполнена с применением каркасной системы, особенностью которой является безригельная схема.

В надземной части здания используется стеновая конструктивная система. Конструктивная схема основана на перекрестном расположении стен, где несущими элементами выступают как поперечные, так и продольные стены.

1.4.1 Фундаменты

В качестве основания используется цельная железобетонная плита, расположенная на природном грунте. Толщина плиты составляет 700 мм под жилой секцией и 500 мм под парковочной зоной. Выбор данного типа фундамента, его толщины и характеристик бетона (B30, W6, F150) обусловлен

расчетом нагрузок, действующих в грунте и передаваемых на конструкцию, экономичностью использования арматуры в бетоне, а также необходимостью обеспечения защитного слоя для арматурного каркаса и защиты от коррозионных процессов.

Внешние стены подвального этажа выполнены из монолитного железобетона толщиной 200 и 300 мм, с использованием бетона марки В30, W6, A150. Для теплоизоляции применён экструдированный пенополистирол, а для гидроизоляции – оклеечная система. Защита гидроизоляционного слоя обеспечивается мембраной типа "Тефонд".

1.4.2 Перекрытия и покрытие

Для паркинга предусмотрена цельная железобетонная плита толщиной 400 мм из бетона В30, W6, F150. В зонах колонн плита усиlena капителями толщиной 600 мм, имеющими габариты 1550×1200 мм и 1700×1200 мм. Наибольшая длина пролета составляет 8,0 м. Теплоизоляция реализована посредством экструдированного пенополистирола толщиной 200 мм.

Над подвальным пространством располагается монолитная железобетонная плита перекрытия толщиной 220 мм, выполненная из бетона В30, W4, F50. Для обеспечения прокладки инженерных сетей в плитах предусмотрены отверстия, упрочненные арматурой, площадь сечения которой как минимум равна площади удаленных арматурных прутов.

Для изготовления монолитных железобетонных плит перекрытий и покрытий толщиной 200 мм применяются бетон В25 W4 F50. Отверстия для размещения коммуникаций усилены дополнительной арматурой. Между балконными плитами и плитами перекрытия запроектированы термоизоляционные разрывы. Предельный консольный свес балконов – 1,35 м, а максимальный пролет – 7,13 м. Кровля утеплена слоем минеральной ваты толщиной 200 мм.

1.4.3 Стены и перегородки

Внешние стены жилых уровней выполнены из монолитного железобетона толщиной 300 мм. Вентилируемый фасад крепится

непосредственно к перекрытиям. Для разрыва мостика холода применяется прослойка теплоизоляции из минеральной ваты толщиной 130 мм, плотностью 90 кг/м³, в два слоя. В качестве внешнего покрытия использованы крупноформатные фиброцементные панели толщиной 40 мм. Вентилируемые фасады прошли процедуру сертификации.

Внутренние несущие стены надземной части здания выполнены из монолитного железобетона толщиной 200 мм, класс бетона В25.

Стены шахт лестниц и лифтов имеют монолитную железобетонную конструкцию: бетон В25 толщиной 200 мм.

Несущая часть автопаркинга представлена колоннами с капителями в технологии монолитной ЖБК сечением 900x400 мм и 700x400 мм из бетона В30, W4, F50.

В качестве перегородок использована кирпичная кладка (полнотелый кирпич) толщиной 120 мм, с обязательным армированием швов.

Спецификация перемычек и их ведомость представлены в Приложении А.

1.4.4 Лестницы, лифтовые шахты, вентблоки

В подземном ярусе и на уровне технических помещений предусмотрены монолитные железобетонные лестничные пролеты, их толщина составляет 200мм. На жилых этажах используются сборные лестничные марши толщиной 200мм, соединенные монолитными площадками между этажами, также толщиной 200мм. Для изготовления применяется бетон класса В25.

Для создания рампы используется монолитный железобетон толщиной 250мм и шириной 5,05м. Материалом служит бетон класса В30, обладающий водонепроницаемостью W4 и морозостойкостью F50.

1.4.5 Окна, двери, ворота

Архитектурно-планировочные решения определяют организацию входных групп внутри здания. Въезд в паркинг защищен стальным навесом (стойки и балки из стали марки С245), с железобетонной плитой, установленной на профилированном настиле.

Витражные конструкции имеют необходимые сертификаты, их фиксация к монолитному каркасу здания производится с использованием анкерных болтов и сварных соединений.

Спецификация заполнения проемов детально представлена в Приложении А.

1.4.6 Кровля

Плоская крыша, не предназначенная для использования, является совмещенной конструкцией, гидроизоляция которой выполнена с применением рулонных материалов.

1.4.7 Полы

Различные типы напольных покрытий были выбраны для соответствия функциональным требованиям каждого помещения в здании. Детализированная спецификация полов представлена в Приложении А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Внешний вид здания гармонично сочетается с архитектурой близлежащих строений, формируя целостное восприятие внутреннего двора в современном ключе.

Особенность жилого комплекса подчеркнута выразительностью фасада, достигаемой за счет чередования выступающих балконных плит и эркеров, гладких участков стен и вертикального остекления лоджий, балконов и лифтовой зоны, акцентированных массивным стилобатом. В отделке фасада искусно скомбинированы светлый облицовочный кирпич, декоративная штукатурка и керамогранит, использованный для облицовки стилобатной части здания.

Внутренняя отделка помещений полностью соответствует их функциональному предназначению (жилые комнаты, кухни, ванные комнаты, коридоры, лестничные пролеты, подвальные помещения и помещения общественного назначения), а также отвечает всем санитарным и гигиеническим нормам. Детальное описание отделки приведено в Приложении А

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» выполнен расчет тепловых характеристик здания. [21]

Конструкция наружных стен состоит из следующих слоев:

Внешняя отделка выполнена из фиброцементных панелей большого формата толщиной 40 мм.

Предусмотрен вентилируемый канал (элемент системы навесного вентилируемого фасада) шириной 60 мм.

В качестве теплоизоляции использованы твердые негорючие минераловатные плиты марки Isover ВЕНТИ (плотность 90 кг/м³, теплопроводность $\lambda_B=0,040 \text{ Вт}/\text{м}^{\circ}\text{C}$) толщиной 130 мм.

Несущей частью стены является монолитная железобетонная конструкция толщиной 300 мм.

Сопротивление теплопередаче конструкций здания R_0 отвечает требованию формулы 1:

$$R_o^{np} \geq R_0^{mp}. \quad (1)$$

Расчет R_0^{mp} , $\text{м}^2 \cdot {}^0\text{C}/\text{Вт}$ проводим в зависимости от градусо-суток отопительного сезона согласно формуле 2:

$$\Gamma СОП = (t_e - t_{om.nep}) \cdot z_{om.nep}, \quad (2)$$

где t_e – расчетная температура внутреннего воздуха, ${}^0\text{C}$, принимая согласно ГОСТ 12.1.005-88;

$t_{om.nep}$ – средняя температура отопительного периода, ${}^0\text{C}$, принимая согласно СП 131.13330.2020;[27]

$z_{om.nep}$ – продолжительность суток отопительного периода, сут, принимая согласно СП 131.13330.2020.[27]

Получаем следующие данные: $t_b=22$ °C; $t_{\text{от.пер.}}=-4,5$ °C; $Z_{\text{от.пер.}}=248$ сут.

Далее по формуле рассчитываем следующие градусо-сутки отопительного периода:

$$\Gamma \text{СОП}=(22-(-4,5))\cdot 248=6572 \text{ град}\times\text{сут.}$$

По [3, табл. 1а] требуемое сопротивление теплопередаче принимаем:

$$R_0^{\text{тр}}=(0,0003\cdot 6572+1,4)=3,37 \text{ м}^2\text{°C/Bт.}$$

Формула 3 отражает термическое сопротивление слоя многослойной ограждающей конструкции::

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (3)$$

где δ – толщина слоя, м;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $Bm/(m^0C)$, принимаемый по [1, прил. 3*].

Результатом расчетов становятся следующие значения коэффициента теплопроводности::

– При толщине 300мм монолитной железобетонной стены - $\lambda=1,29$ $Bm/(m^0C)$,

– для isover ВЕНТИ толщиной 100мм $\lambda = 0,040$,

– для isover ВЕНТИ толщиной 30мм $\lambda = 0,040$,

– для воздушной вентилируемой прослойки толщиной 60мм - $\lambda=0.18$

Следовательно, получаем:

$$R_1=0,3/1,29=0,23 \text{ м}^2\text{°C/Bт,}$$

$$R_2=0,1/0,04=2,5 \text{ м}^2\text{°C/Bт,}$$

$$R_3=0,03/0,0442=0,75 \text{ м}^2\text{°C/Bт,}$$

$$R_4=0,06/0,18=0,33 \text{ м}^2\text{°C/Bт.}$$

Находим сопротивление теплопередаче R_0 ограждающей конструкции по формуле 3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_e} + R_k + \frac{1}{\alpha_h}, \quad (4)$$

где α_e – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающих конструкций (СП 50.13330.2012) [21]

R_k – термическое сопротивление ограждающих конструкций (сумма термических сопротивлений слоёв, $m^2 \cdot {}^0C / Bm$);

α_h – коэффициент теплопередачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкций, $Bm/(m \cdot {}^0C)$ (СП 50.13330.2012)[21]

$$R_k = 1,36 \text{ м}^2 \text{°C/Bт.}$$

$$\alpha_e = 8.7 \text{ } Bm/(m^2 \cdot {}^0C);$$

$$\alpha_h = 23 \text{ } Bm/(m^2 \cdot {}^0C).$$

В результате:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,23 + 2,5 + 0,75 + 0,33 + 1/23 = 3,97 \text{ м}^2 \text{°C/Bт.}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^{np} , ($m^2 \cdot {}^0C / Bm$) рассчитаем по формуле 4 СП 23-101-2004 [29]:

$$R_o^{np} = R_o \cdot r, \quad (5)$$

где r - коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции – мера, отражающая совокупное влияние тепловых мостов: стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, теплопроводных включений, таких как гибкие связи, и иных элементов, нарушающих термическую однородность;

$$R_o^{np} = 3,97 \times 0,92 = 3,65 \text{ м}^2 \text{°C/Bт.}$$

Условия 6 выполнено 5:

$$R_0^{\text{пп}} = 3,65 \text{ м}^2 \text{C/Bт} > R_0^{\text{tp}} = 3,37 \text{ м}^2 \text{C/Bт}. \quad (6)$$

Конструкция обеспечивает надежную тепловую защиту, соответствующую климатическим особенностям Москвы.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

В конструкции кровли применено послойное решение [15]:

- наплавляемая битумная гидроизоляция 2 слоя.
- экструзионный пенополистирол 100мм.
- разуклонка из керамзитового гравия (60-100 мм).
- армированная цементно-песчаная стяжка (50 мм).
- битумный праймер.
- пароизоляция 1 слой.

Кровля выполнена парапетными стенами из железобетона с заведением гидроизоляционной мембранны.

В расчёте теплопотерь учитывается:

- ж/б плита покрытия толщиной 200мм $\lambda=1,29 \text{ Bm}/(\text{м}^0\text{C})$;
- пенополистирол 200мм $\lambda=0,0442 \text{ Bm}/(\text{м}^0\text{C})$;
- керамзитовый гравий 100мм $\lambda=0,14 \text{ Bm}/(\text{м}^0\text{C})$;
- стяжка из цементно-песчаного раствора М100 50мм - $\lambda=0,8 \text{ Bm}/(\text{м}^0\text{C})$.

$$R_0^{\text{tp}} = (0,00045 \cdot 6572 + 1,9) = 4,86 \text{ м}^2 \text{C/Bт}.$$

Подставляем значения в формулы, получаем:

$$R_0 = 1/8,7 + 0,15 + 4,52 + 0,71 + 0,06 + 1/23 = 5,6 \text{ м}^2 \text{C/Bт};$$

$$R_0^{\text{пп}} = 5,6 \cdot 0,92 = 5,15 \text{ м}^2 \text{C/Bт}.$$

Условие выполнено:

$$R_0^{\text{пр}}=5,15 \text{ м}^2\text{°C/Bт} > R_0^{\text{тр}}=4,86 \text{ м}^2\text{°C/Bт.}$$

Сооружение отвечает стандартам, предъявляемым к тепловой защите зданий, в соответствии с климатическими особенностями московского региона.

1.7 Инженерные системы

Электропитание здания организовано от вводно-распределительного устройства (ВРУ) с напряжением 380/220В. Электропроводка обеспечивает подачу электроэнергии ко всем помещениям посредством осветительных приборов, интегрированных в виде подвесных элементов к плитам перекрытий и структурным элементам кровли. Нормы электроосвещения соответствуют требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [30].

Система теплоснабжения и горячего водоснабжения выполнена по двухтрубной схеме с нижней разводкой. Подвод горячей воды осуществляется от централизованной городской сети. В экстренных случаях, при отсутствии централизованного горячего водоснабжения, предусмотрен электрический котел для обеспечения горячей водой (теплоносителем).

Вентиляция жилых помещений обеспечивается естественной системой. Вертикальные каналы вентиляции расположены внутри несущих внутренних стен. В подземном гараже функционирует принудительная приточно-вытяжная система вентиляции. Запуск приточных вентиляторов осуществляется периодически, на основе данных, поступающих от датчиков, контролирующих уровень загазованности.

Подача холодной воды производится от центральной городской водопроводной сети. Подключение к водопроводной системе осуществляется через отвод от стояка, оборудованный запорным вентилем. Основная магистраль водопровода проложена вдоль стены на расстоянии 60мм от ее поверхности до оси трубопровода.

Удаление сточных вод от раковин, унитазов и ванных комнат происходит по трубопроводам, проложенным вдоль стен с уклоном в сторону канализационного стояка. Для монтажа трубопроводов используются полиэтиленовые канализационные трубы и фасонные элементы диаметром 110 и 50мм. Соединение труб и фасонных частей герметизируется уплотнительными кольцами. Отвод дождевой воды с кровли осуществляется через внутренние водосточные трубы из полиэтилена диаметром 110мм.

Выводы по разделу

В данном разделе утвержден архитектурно-планировочные решения для строения, разработан план организации земельного участка, выбрана оптимальная конструкция здания, используемые конструктивные элементы. Зaproектированы инженерные коммуникации здания и используемые отделочные материалы. Расчет теплоизоляционных характеристик внешних ограждающих конструкций осуществлен согласно требованиям НТД.

Графически данная глава представлена на листах 1-4.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования «Район строительства – город Москва.

В качестве конструктивной системы возводимого здания выступает перекрестная стеновая система, которая имеет несущие поперечные, продольные внутренние стены.

Для того, чтобы обеспечить необходимую пространственную неизменяемость, а также устойчивость возводимого здания, используются монолитные железобетонные стены, плиты перекрытий, жесткие узлы сопряжений элементов между собой. Несущие стены связаны с плитным ростверком жесткими узлами сопряжения» [2].

Далее считаю необходимым осуществить расчет используемой в проекте железобетонные монолитные плиты перекрытия, которые являются плоскими безбалочными, чья толщина равна 200 мм. Они армируются через «отдельные стержни с учетом усилий, которые были получены непосредственно из расчета всего здания» [3].

«Конструктивные материалы по проекту:

Для монолитных перекрытий надземных конструкций – бетон тяжёлый класса В25, F75, W4»[27]

2.2 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок произведен и представлен в таблице 1»[16]

Таблица 1 - Сбор нагрузок

Нагрузки на 1 кв.м. покрытия паркинга					
«Наименование нагрузок	t, мм	γ, кг/м ³	Нормативная, кг/м ²	γ _f	Расчетная, кг/м ²
1	2	3	4	5	6
Постоянная(без собственного веса)					
2 слоя асфальтобетона	100	2400	240	1,1	264
Ж/б плита	140	2500	350	1,1	385
Выравнивающая стяжка	60	1800	108	1,1	118,8

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Разуклонка из керамзитобетона 30-300мм	200	1700	340	1,3	442
Итого постоянная(без СВ)			1038		1209,8
Полезная					
СП20.13330.2016 (табл. 8.3 п.3)			500	1,2	600
ВСЕГО			1538		1809,8

Нагрузки на 1 кв.м. плиты подвала

Наименование нагрузок	t, мм	γ , кг/м ³	Нормативная, кг/м ²	γ_f	Расчетная, кг/м ²
Постоянная(без собственного веса)					
Керамогранит на клеевой основе	15	1800	27	1,1	29,7
Стяжка из ЦПР150	50	1800	90	1,1	99
Выравнивающая стяжка	10	1800	18	1,1	19,8
Итого постоянная(без СВ)			135		148,5
Полезная					
СП20.13330.2016 (табл. 8.3 п.3)			200	1,2	240
ВСЕГО			335		388,5

Продолжение таблицы 1

Нагрузки на 1 кв.м. жилые помещения					
Наименование нагрузок	t, мм	γ, кг/м ³	Нормативная, кг/м ²	γ _f	Расчетная, кг/м ²
Постоянная(без собственного веса)					
Ламинат на звукоизоляционной подложке	15		11	1,1	12,1
Стяжка	5	1800	9	1,3	11,7
Жесткая гидрофобизированная минераловатная плита	25	125	3,125	1,1	3,5
Выравнивающая стяжка	9	1800	16,2	1,3	21,1
Итого постоянная(без СВ)			39,325		48,4
Полезная					
СП20.13330.2016 (табл. 8.3 п.3)			150	1,2	180
ВСЕГО			189,325		228,4»[16]
Наименование нагрузок	t, мм	γ, кг/м ³	Нормативная, кг/м ²	γ _f	Расчетная, кг/м ²
«Нагрузки на 1 кв.м. места общего пользования					
Постоянная(без собственного веса)					
Керамогранит на клеевой основе	15	1800	27	1,1	29,7
Стяжка из ЦПР150	50	1800	90	1,3	117
Утеплитель ЭПП	20	150	3	1,1	3,3
Выравнивающая стяжка	15	1800	27	1,3	35,1
Итого постоянная(без СВ)			147		185,1
Полезная					
СП20.13330.2016 (табл. 8.3 п.3)			200	1,2	240
ВСЕГО			347		425,1
Нагрузки на 1 кв.м. плиты подвала					
Наименование нагрузок	t, мм	γ, кг/м ³	Нормативная, кг/м ²	γ _f	Расчетная, кг/м ²
Постоянная(без собственного веса)					
Гидроизоляция 2 слоя			6	1,3	7,8
Стяжка из ЦПР	60	1800	108	1,1	118,8
Теплоизоляция из пеностекольного щебня 300-500мм		140	56	1,3	72,8
Выравнивающая стяжка	20	1800	36	1,1	39,6
Итого постоянная(без СВ)			206		239
Полезная					
СП20.13330.2016 (табл. 8.3 п.3)			50	1,2	60
ВСЕГО			335		388,5»[16]

Отобразим далее в Приложении Б схемы приложения нагрузок.

Опишем расчетную схему далее.

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Метод конечных элементов (МКЭ) использовался для того, чтобы осуществить выполнение «пространственного статического расчета. В расчетной схеме фундаментная плита, плиты перекрытия, стены замоделированы через конечный элемент «плоская пространственная оболочка». Балки и колонны – стержневые пространственные элементы»[29].

«Материал элементов несущей схемы работает упруго, подчиняясь линейному закону деформирования. Схема разбита на элементы сеткой $0,5 \times 0,5 \text{м}$ »[29].

На рисунках 1 и 2 представлена расчетная схема.

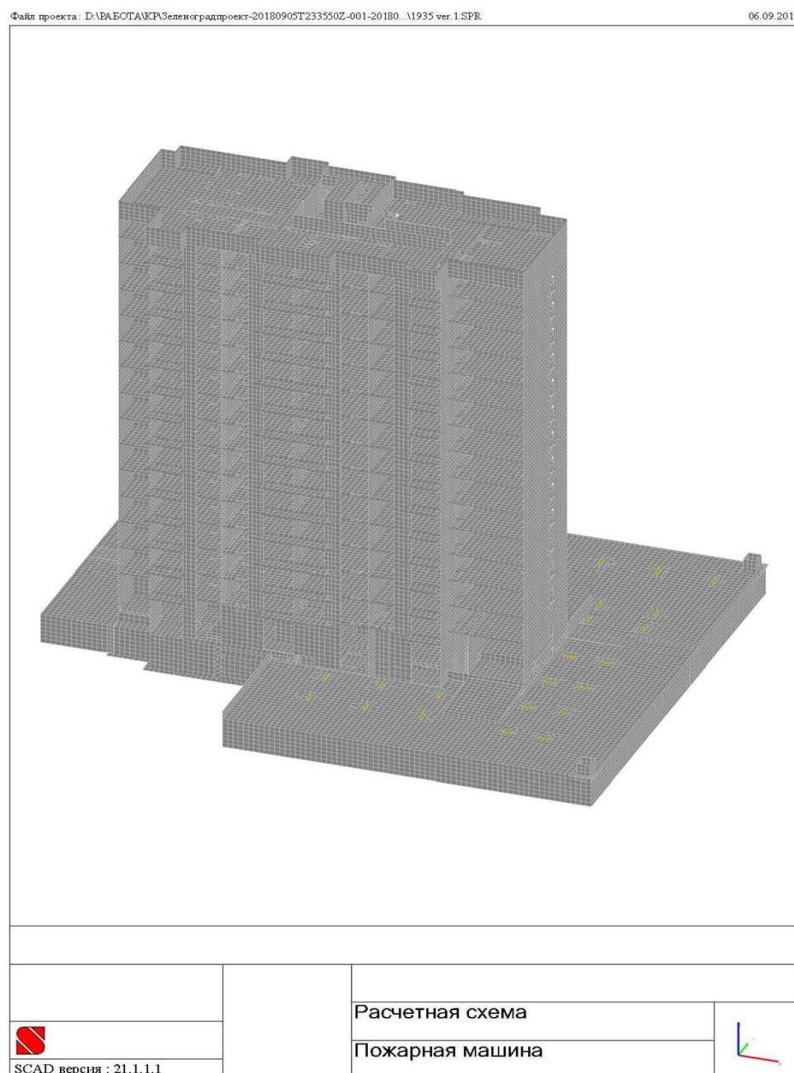


Рисунок 1 - Общий вид расчетной схемы

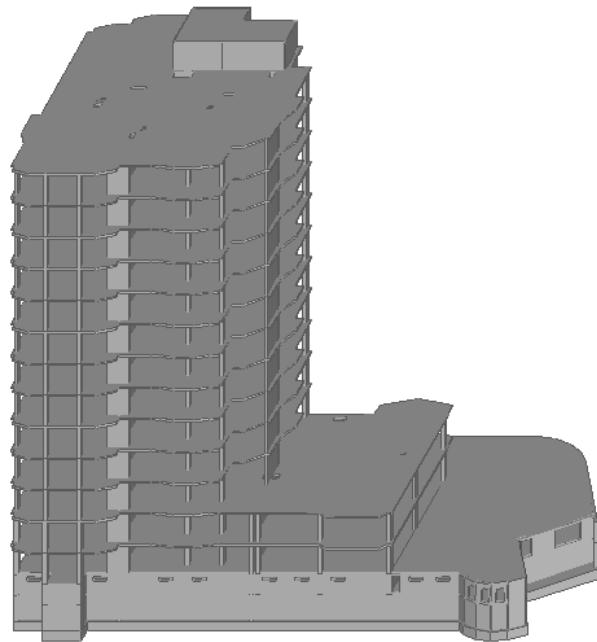


Рисунок 2 - Главный вид сзади

После завершения подготовки модели, включающей определение нагрузок, свойств материалов и геометрии здания, следует провести расчет на компьютере. Важно также представить результаты расчета усилий, возникающих в плите перекрытия, а также определить необходимое армирование конструкции.

2.4 Определение усилий в конструкции

«Результаты, которые были получены от выполнения статического расчета используемой в здании плиты перекрытия – изополя напряжений по M_x , M_y , z , по которым в режиме железобетонные конструкции был выполнен подбор арматуры плиты перекрытия здания» [2], отобразим на рисунках 3, 4, 5.

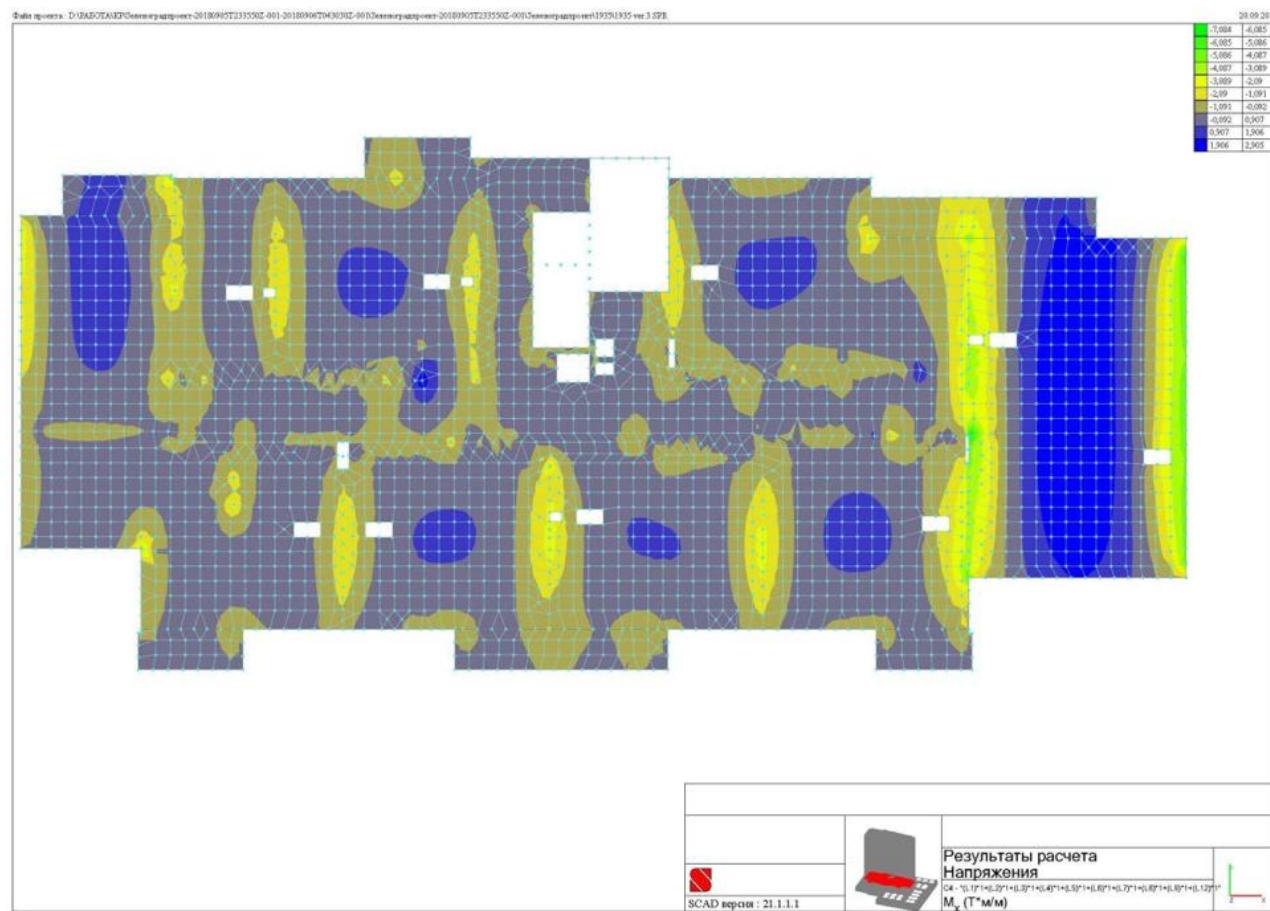


Рисунок 3 - «Расчетное значение изгибающих моментов M_x , тсм/м» [20]

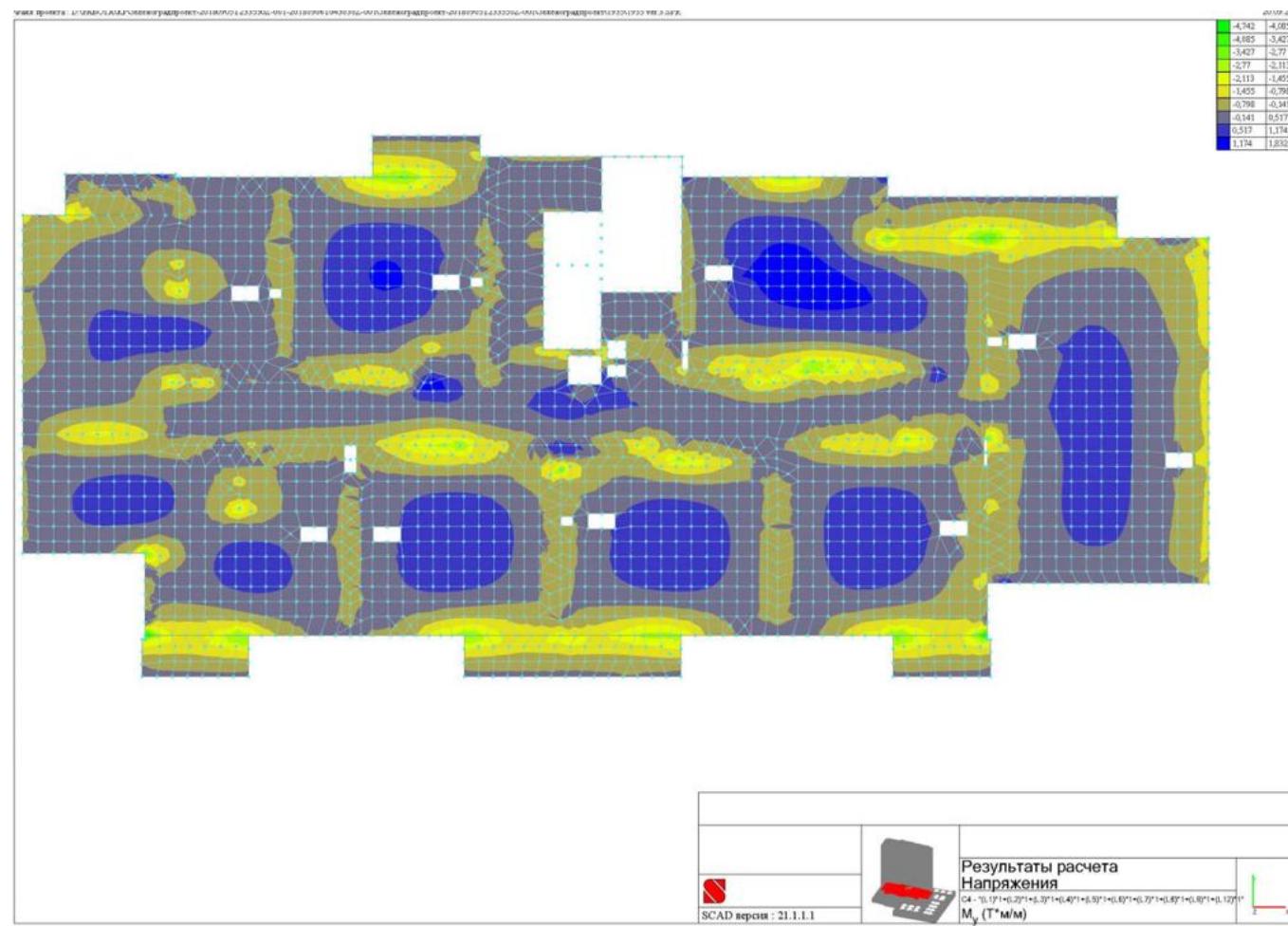


Рисунок 4 - «Расчетное значение изгибающих моментов M_y , тсм/м» [20]

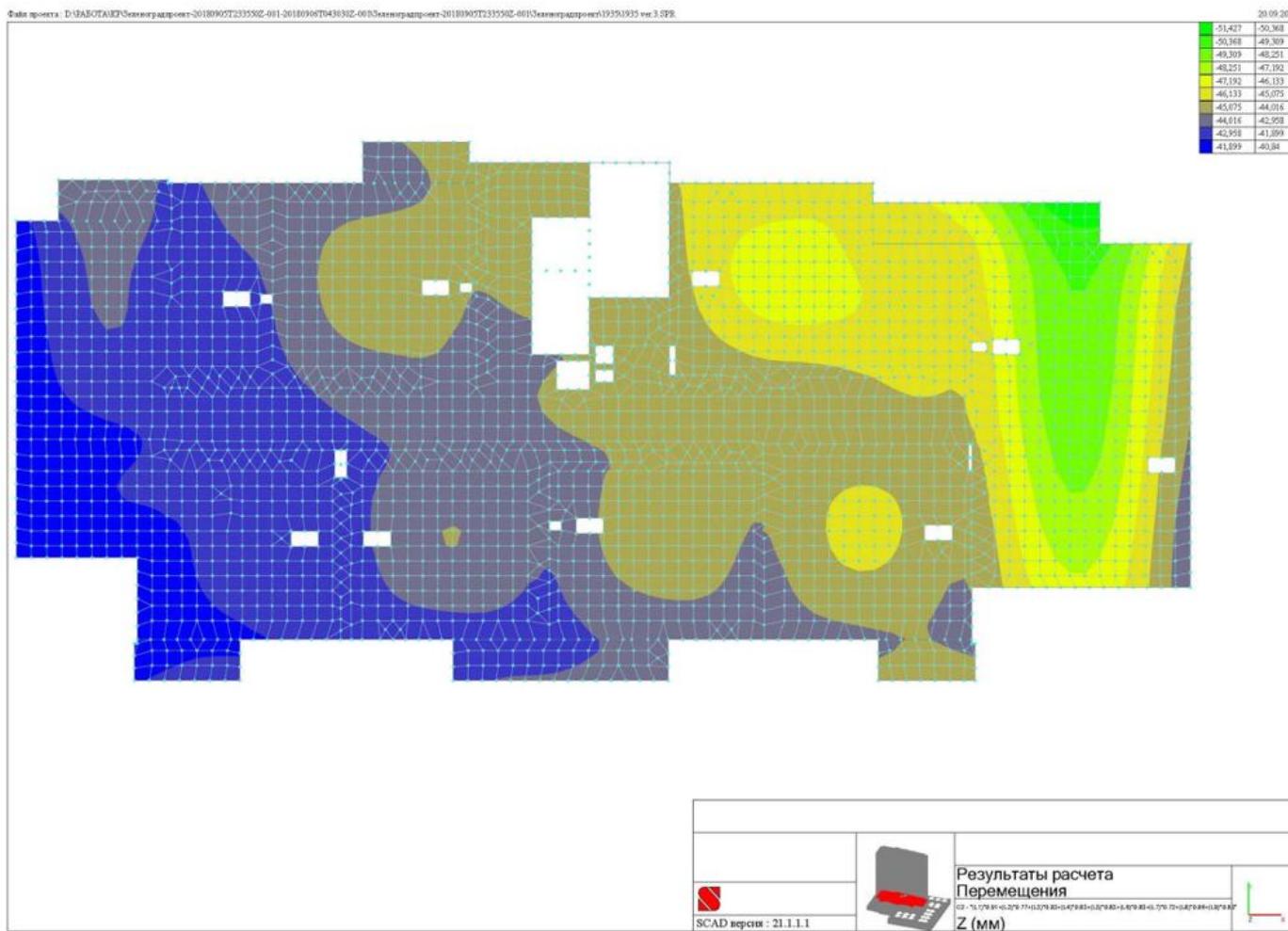


Рисунок 5 - Относительные перемещения по оси Z, мм

2.5 Результаты расчета по несущей способности

Далее считаем необходимым отобразить результаты, которые были получены во время подбора арматуры на рисунках 6, 7, 8, 9. В плите перекрытия арматура состоит из двух слоев: верхнего и нижнего. Их разделяют специальные фиксаторы, удерживающие стержни на нужном расстоянии. Отдельные арматурные стержни образуют каркас плиты [6].

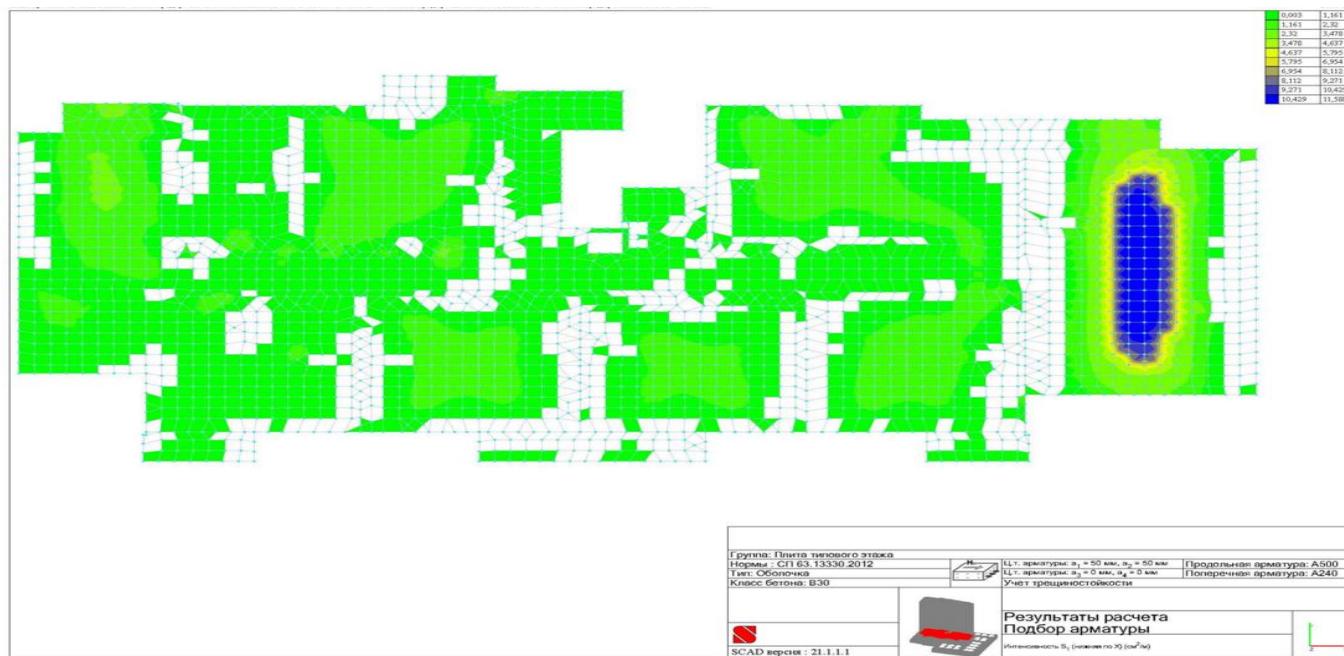


Рисунок 6 - Расчет армирования

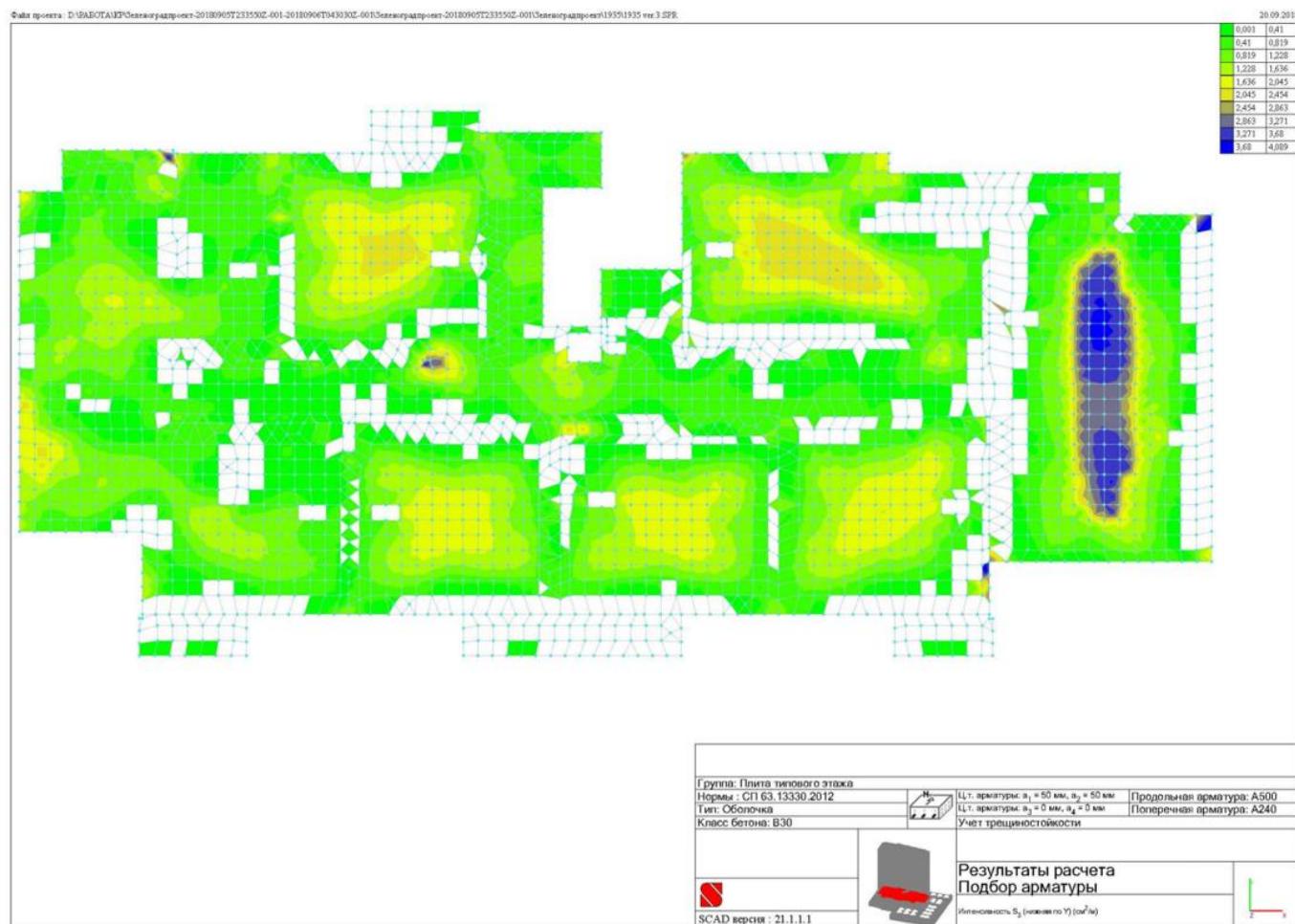


Рисунок 7 - Расчет армирования

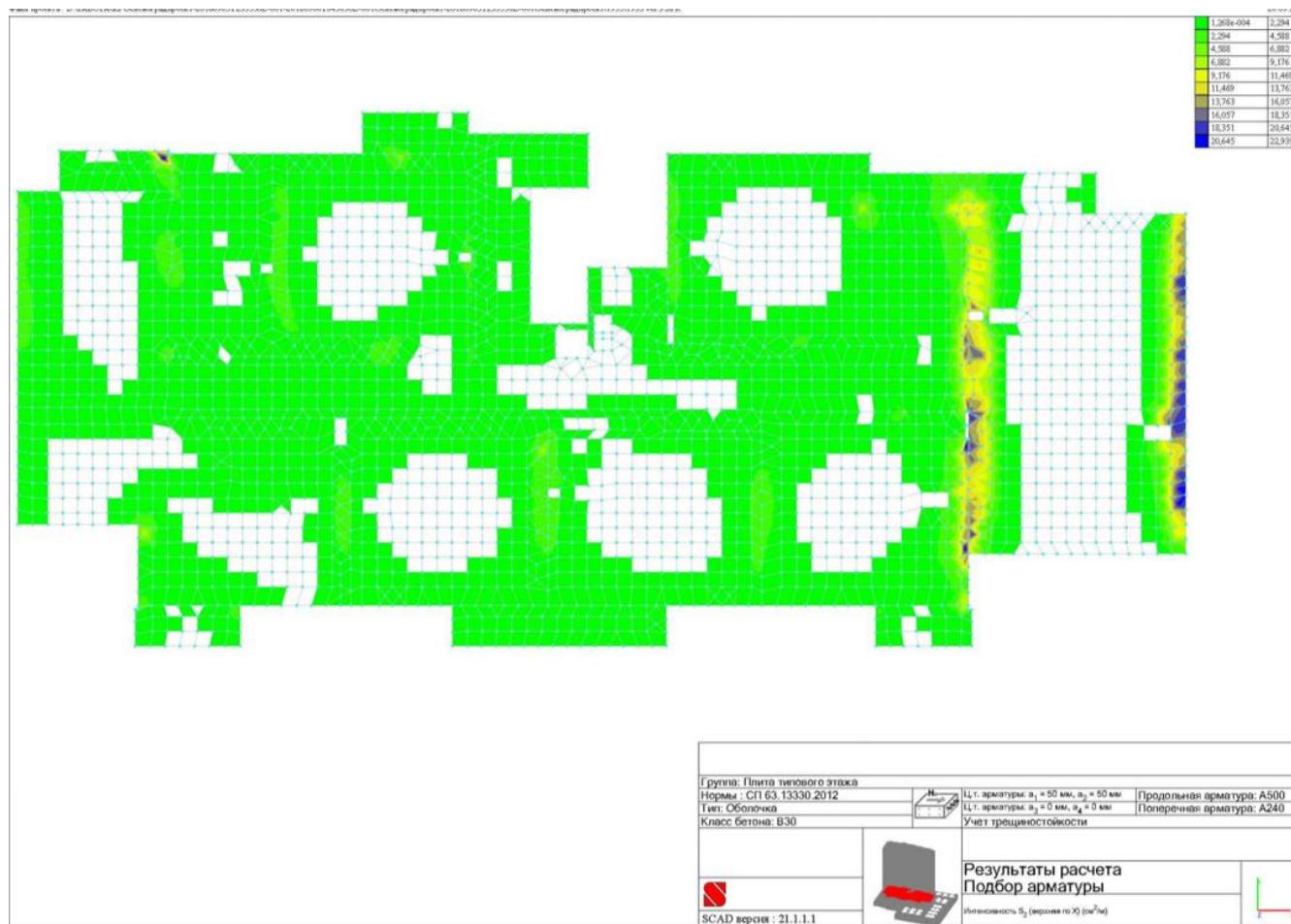


Рисунок 8 - Расчет армирования

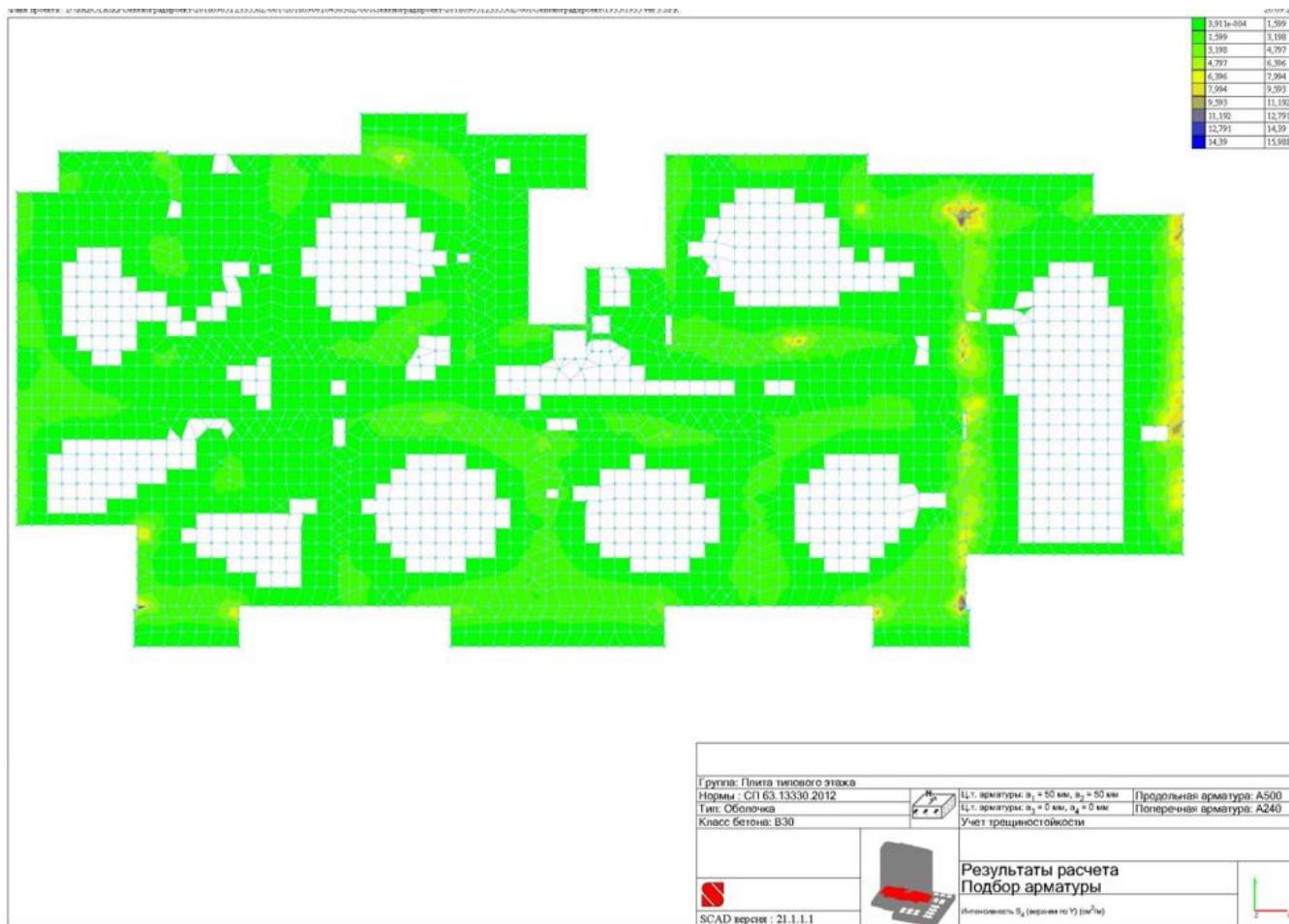


Рисунок 9 - Расчет армирования

Арматура в верхней и нижней плитах располагается в определённых направлениях, как «X, Y»: Ø10 A500C, шаг 200; усиление через арматуру до Ø16 A500C, шаг 200 [16].

Выводы по разделу

В настоящем разделе мы выполнили расчет железобетонной плиты перекрытия жилого здания, определили расчетную схему конструкции, возникающие на плите усилия, рассчитали подбор арматуры, а также выполнили чертежи спецификации, армирования. Чертежи содержат информацию о расположении и способах укладки арматуры [25].

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Согласно требований СП 48.13330.2019 «Строительное производство». [8] разработана карта технологического процесса для создания монолитной плиты из железобетона.

«Объект строительства – Пятнадцатиэтажный монолитный жилой дом с подземной автостоянкой.

Плиты перекрытий и покрытия монолитные железобетонные толщиной 200мм из бетона класса В25, W4, F50» [8].

Армирование производится арматурой класса А500.

Размеры плиты перекрытия в осях 38400×15470 мм.

Работы производятся с сентября по ноябрь.

(размеры паркинга есть в Приложении А, план паркинга)

3.2 Технология и организация выполнения работ

Перед началом строительных работ по созданию монолитной железобетонной плиты перекрытия важно приступить к ряду подготовительных этапов в строго соответствии со стандартом СП 48.13330.2019, регламентирующим порядок организации строительства. Основными действиями, необходимыми для подготовки к началу монтажа монолитного каркаса, являются:

Обустройство подъездных путей и автодорог для удобного доступа строительной техники и транспорта.

Разметка на территории стройплощадки маршрутов движения строительных машин и прочей техники. Также следует организовать места для хранения материалов, а также подготовить все необходимые инструменты и оборудование

Доставка с последующим размещением арматурных сеток, элементов опалубки в необходимом объеме для гарантии непрерывной работы в течении 2-х и более рабочих смен.

Оформление актов приемки всех материалов и оборудования, проведенное в соответствии с действующими нормами.

Выполнение геодезической разбивки проектных осей, что является основой для точного выстраивания конструкций.

Перед тем как приступить к возведению плиты перекрытия, необходимо завершить создание всех вертикальных элементов предыдущего этапа строительства, подтвердив их готовность актами принятия работ. Рабочая площадка должна быть полностью готова к новому этапу: очищена от остатков используемых ранее материалов и свободна для последующих строительных действий.

Расчет объемов работ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Ведомость объемов работ

«Наименование процессов	Ед. изм.	Объем работ	Требуемый материал	Марка, класс, тип материала	Ед. изм.	Требуемое количество материала	Примечание
Опалубочные работы	м ²	565,5	Щиты опалубки	Дерево	шт.	300	Щитовая опалубка «MEVA»
Арматурные работы	т.	14,9	Арматура	A-500 A-400	т.	14,9	Металлопрокат
Бетонные работы	м ³	113,1	Бетон	B25	м ³	113,1	Портландцемент» [8]

«Определение количества и размеров захваток.

Захватки представляют собой конструктивные фрагменты единовременно бетонируемые в ходе 1-2 рабочих смен» [8].

Исходя из требований к определению захваток, принимаем 2 захватки, объемом по 56,55 м³.

Захватка 1 в осях 1-7, и захватка 2 в осях 7-14.

Последовательность выполнения работ на захватке.

В процессе возведения монолитных железобетонных перекрытий следует внимательно следовать заданному проектному плану. Этапы работы включают в себя ряд ключевых действий:

Размещение конструктивных элементов сооружения, включая стойки и балки (продольные и поперечные), согласно разрабатываемому проекту.

Равномерное распределение и смазка фанерных щитов опалубки, чтобы обеспечить их готовность к работе.

Точная геодезическая проверка верной установки опалубки перекрытий для того, чтобы гарантировать качество конструкции.

Укладка основной армирующей сетки с вмонтированными крепежными элементами и защитными слоями.

Сборка верхней армирующей сетки и установка специальных фиксаторов, которые обеспечивают заданное расстояние между слоями арматуры.

Монтаж сетчатой опалубки вдоль строительных швов для обеспечения точности бетонирования.

Размещение нагревающих кабелей, которые прикреплены к нижней армирующей сетке, чтобы защищать бетон при низких температурных воздействиях.

Крепление несъемных опалубочных элементов к арматурным выпускам стен для контроля уровня заливки бетона.

Возведение подмостей для прохода строителей, подачи и вибрации бетонной смеси.

Бетонирование с обязательным уплотнением бетонной массы.

Надлежащий уход, выдержка бетона, чтобы достичь требуемую прочность.

Снятие опалубки с конструкции производится после затвердевания бетона. Это происходит, когда бетон достигает необходимой прочности.

Для усиления конструкций применяют арматурные каркасы и стержни. Это обеспечивает нужную прочность перекрытия. Снятие опалубки возможно

при достижении бетоном 70% марочной прочности R28. Иногда требуются временные опоры по проекту.

На стройплощадке материалы (опалубка, арматура) хранят в зоне действия крана. Это оптимизирует рабочий процесс. Заливка бетона производится с использованием бетононасоса, что позволяет улучшить распределение смеси и обеспечить равномерность конструкции.

3.2.1 Выбор монтажного крана

«Самым тяжелым элементом, удаленным по горизонтали и вертикали, является пучок арматуры, весом 2,1 т.

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в Приложении В.

Согласно принятой схеме возведения здания подбираем кран, определяя требуемые технические параметры монтажных работ для основных элементов конструкций.

Высота подъема крюка над уровнем стоянки крана, формула 6: » [8]:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{3,l} + h_{cmp}, \quad (7)$$

«где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана;

h_3 – запас по высоте для безопасности монтажа (не менее 1м);

$h_{3,l}$ – высота или толщина элемента;

h_{cmp} – высота строповочного приспособления» [8].

«Требуемая грузоподъемность крана, формула 7:

$$Q_{kp} \geq Q_3 + Q_{np}, \quad (8)$$

где Q_3 – масса элемента, т;

Q_{np} – масса монтажного приспособления, т.

Требуемая грузоподъемность крана, формула 8:

$$Q_{kp} \geq 2,1 + 0,017 = 2,117 \text{ т.} \quad (9)$$

С учетом запаса 20%:

$$\begin{aligned} Q_{\text{расч}} &= 1,2 \times Q_k; \\ Q_{\text{расч}} &= 1,2 \times 2,117 = 2,54 \text{ т.} \end{aligned}$$

Высота подъема крюка над уровнем стоянки крана:

$$H_k = 47,6 + 1 + 0,5 + 2 = 51,1 \text{ м.}$$

Далее определим вылет крюка, формула 9:

$$L_{k6} = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c. \quad (10)$$

На наибольшем расстоянии от места стоянки крана $R_p=25$ м поднимается пучок арматуры» [8].

$$L_{k6} = \left(\frac{6}{2}\right) + 2 + 25 = 30 \text{ м.}$$

«По рассчитанным параметрам подбираем башенный кран по справочнику, кран POTAİN MDT178. Технические характеристики заносим в таблицу В.2.

Требуемые машины и механизмы сведены в таблицу В.3» [8].

3.2.2 Требование к качеству и приемке работ

Обеспечение качества процесса строительства и монтажа возлагается на специализированные службы строительных компаний, которые имеют в своем арсенале все необходимое техническое оборудование. Кроме того, самоконтроль качества также осуществляется производственными подразделениями подрядчиков на всех этапах работ.

Процедура производственного контроля включает несколько ключевых аспектов:

«Входной контроль подтверждает комплектность и точность техдокументации, соответствие требованиям НД в области архитектурно-строительного проектирования.

Операционный и приемочный контроль гарантируют соблюдение технологии и качества производства работ согласно проектным и нормативным требованиям

При выполнении монтажа конструкций используется строгий контроль и оценка качества в соответствии с актуальными строительными нормами и стандартами:

СП 48.13330.2019, который касается организации строительных работ.

СП 70.13330.2016 – нормы ограждающих, несущих конструкций.

Для точности установки и контроля качества монтируемых элементов используются специальные монтажные оснастки, которые обеспечивают высокое качество монтажных работ.

«Перечень рабочих процессов и операций, подлежащих контролю, средства и методы контроля операций и процессов указаны в Приложении В, таблица В.4» [8].

3.2.3 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в строительных машинах и механизмах представлена в таблице В.3. Перечень технологической оснастки в таблице В.5» [8].

3.3 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

В строительстве, реконструкции и при проведении ремонтных работ неукоснительное соблюдение правил охраны труда является обязательным, как это регламентировано Приказом Минтруда России № 883н, датированным 11 декабря 2020 года. Ниже приводятся ключевые аспекты, требующие особого внимания.

Работники, занятые на бетонных работах, обязаны использовать выданную спецодежду и спецобувь, обеспечивая её надлежащее состояние и

функциональность. Во время выполнения производственных операций необходимо применять соответствующие средства индивидуальной защиты.

Рабочие зоны и пути подхода должны обеспечивать свободное и безопасное перемещение: отсутствие строительного мусора/грязи, в зимний период обработка поверхности антигололедной смесью.

. Запрещается выполнение работ в местах без применения защитных ограждений люков или иных отверстий, расположенных в перекрытиях. В условиях недостаточной освещенности необходимо устанавливать сигнальное освещение в зонах повышенной опасности.

Нхождение под функционирующими подъемными механизмами и непосредственно под перемещаемым грузом строго запрещено.

Перед началом использования инструмента необходимо убедиться в его исправности и работоспособности. В случае обнаружения каких-либо дефектов инструмент должен быть направлен в ремонтную мастерскую.

По окончании работ электроинструмент следует отсоединить от электросети и поместить на хранение в специально отведенное место.

Перед началом укладки бетонной смеси необходимо провести осмотр и проверку надежности крепления элементов опалубки, а также состояния защитных козырьков и настилов.

Для работников, использующих вибрационное оборудование для уплотнения бетона, обязательно прохождение медосвидетельствования не менее двух раз в год.

Персонал, работающий с электроинструментом, должен пройти обучение и иметь допуск в области электробезопасности, уметь оказывать первую медицинскую помощь на производстве.

Перед началом эксплуатации электрооборудование (вибратор) должен пройти поверку на предмет исправности и надежности.

При работе с электровибраторами необходимо использовать СИЗ (резиновые диэлектрические перчатки или боты).

3.4 Технико-экономические показатели

3.4.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат. Результаты расчетов сведены в таблицу В.6» [8].

3.4.2 График производства работ

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.[6]

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР.

Продолжительность выполнения работ, формула 10:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн}, \quad (11)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Коэффициент неравномерности движения рабочих, формула 11:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}} , \quad (12)$$

где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, формула 12:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k} \text{ чел}, \quad (13)$$

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

Π - продолжительность работ по графику.

$$R_{cp} = \frac{156,84}{9} = 17 \text{ чел};$$

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [8];

$$K_h = \frac{17}{20} = 0,85.$$

Выработка на монтаж каркаса находим по формуле 13:

$$B = \frac{\Sigma V}{\Sigma T} \text{м}^3/\text{чел} - \text{см}, \quad (14)$$

где ΣV – суммарный объем работ, м^3 ;

ΣT – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

$$B = \frac{113,1}{156,84} = 0,72 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см}.$$

8 - затраты труда на единицу объема определяются по формуле, формула 14:

$$Z_{tp} = \frac{1}{B} \text{чел} - \text{см}/\text{м}^3, \quad (15)$$

$$Z_{tp} = \frac{1}{0,72} = 1,39 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3.$$

График производства работ приведен в таблице В.7» [8].

3.4.3 Основные ТЭП

«1- суммарные затраты труда рабочих – 156,84 чел-см. (таблица В.6);

3- продолжительность работ – 17 см. (по графику производства работ, таблица В.7);

4- максимальное количество рабочих на объекте – 20 чел.;

5- среднее количество рабочих на объекте в сутки – 14 чел.;

6- коэффициент неравномерности движения рабочих – 0,7;

7- выработка на монтаж каркаса:

$$B = 0,72 \text{ т}/\text{чел} - \text{см}$$

8 - затраты труда на единицу объема определяются:

$$Z_{mp} = 1,39 \text{ чел} - \text{см}/\text{т}» [8]$$

4 Организация и планирование строительства

В разделе предоставлен проект производства работ (ППР) по возведению монолитного жилого дома в пятнадцать этажей с подземным паркингом. Местоположение объекта – город Москва.

Проектом предусмотрено отдельно стоящее здание жилого дома с подземной автостоянкой и нежилым первым этажом. Жилые помещения спроектированы на этажах со второго по четырнадцатый. Верхний этаж предназначен для размещения технических служб.

Габаритные размеры здания в осях составляют 38,4 на 15,47 метра, высота сооружения – 15 этажей, верхняя точка находится на отметке +47,600.

Конструктивная схема здания основана на перекрёстно-стеновой системе с использованием несущих внутренних стен, расположенных как в поперечном, так и в продольном направлениях. Стеновой каркас представляет собой конструкцию, выполненную из монолитного железобетона и арматуры классов A500 и A240.

Фундаментом выступает монолитная железобетонная плита, с опорой на естественное основание. Толщина плиты 700 мм под жилым домом и 500 мм под паркингом.

Плита покрытия паркинга выполнена из монолитного железобетона толщиной 400 мм класса В30, W6, F150, усиlena капителями над колоннами толщиной 600 мм и размерами 1550×1200 и 1700×1200. Максимальная длина пролета составляет 8,0 метра. Предусмотрено утепление экструзионным пенополистиролом толщиной 200 мм.

Плита перекрытия над подвальным помещением выполнена из монолитного железобетона В30, W4, F50 толщиной 220 мм.

Плиты перекрытий и покрытия выполнена из монолитного железобетона В25, W4, F50 толщиной 200 мм.

В местах предусмотренных инженерных отверстий в плите запроектированы усиления дополнительной арматурой.

На участках балконов в плитах перекрытий смонтированы терморазрывы, заполненные теплоизоляционным материалом. Максимальный вылет консолей балконов – 1,35 метра. Максимальный пролет – 7,13 метра. Покрытие утеплено минераловатным утеплителем толщиной 200 мм.

Стены надземной части (несущие) и стены лестнично-лифтовых узлов монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса В25.

Конструкция паркинга выполнена с применением монолитных железобетонных колонн с капителями сечением 900×400 и 700×400 из бетона класса В30, W4.

Стены первого этажа по периметру – трехслойные: полнотелый кирпич толщиной 250 мм, монолитный железобетон, утеплитель из минеральной ваты плотностью 35 кг/м³ толщиной 150 мм и облицовочный кирпич толщиной 120 мм. Для наружных стен жилых этажей применены блоки из ячеистого бетона толщиной 250 мм Д600 и монолитный железобетон. Здание обшито навесным вентилируемым фасадом (с креплением к перекрытиям). В фасаде использован утеплитель из минераловатных плит толщиной 180 мм, плотностью 90 кг/м³ в два слоя, облицовка стен выполнена из крупноразмерных фиброцементных плит толщиной 8 мм. Вентфасады сертифицированы.

Межкомнатные перегородки выполнены из кирпичной кладки (полнотелый кирпич) толщиной 120 мм с армированием кладки.

Кровля – плоская совмещенная неэксплуатируемая, с покрытием из рулонных материалов.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Архитектурно-строительные планы служат основанием для установления величины строительно-монтажных работ. Расчетные данные по объемам работ представлены в таблице под номером В.1.

4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

Перечень и необходимое количество строительных материалов рассчитывается согласно принятых объемов строительных и монтажных операций. [28,29,39]. Таблица Г.2 отражает потребность в материальных ресурсах.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Критерии выбора подъемного крана представлены в главе 3, посвященной технологии строительных работ.

Основываясь на близких параметрах, полученных в ходе технических расчетов, предлагается к использованию башенный кран Potain MDT 178, как это демонстрируется на рисунке 10.

Максимальная грузоподъемность	8 т
Макс. радиус	60 м
Грузоподъемность на конце стрелы	1,5 т
Высота подъема крюка	74,5 м

Рисунок 10 - Технические характеристики крана Potain MDT 178

Машины и механизмы сведены в таблицу 3.

Таблица 3 - Машины и механизмы

Наименование	Рекомендуемый тип, марка	Тех. характеристики	Количество, шт.	Область применения
1	2	3	4	5
Башенный кран	POTAIN MDT178	г/п 8,6 т	1	Монтаж здания
Подъемник пассаж .., грузовой	ПМГ2000	11 кВт	1	Монтаж здания
Вибратор площадочный	ЭВ-262	0,5 кВт	4	Уплотнение бетонной смеси
Вибратор глубинный	ИВ-116	1 кВт	4	Уплотнение бетонной смеси
Виброрейка	ЭВ-270А	Производ 130м ² /час	6	Уплотнение бетонной смеси
Сварочный трансформатор	ТДМ-405	Номинальный сварочный ток 450 А	1	Электродуговая сварка

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Станок для рубки арматуры	ВРК Р-40	3 кВт	2	Рубка арматуры
Насос водоотливной	МиниГном	0,6 кВт	4	Водоотлив
Мойка колес	МД-К-2	3,1 к Вт	2	Мойка колес
Автобетононасос	АБН-75/32 КАМАЗ 53229	Длина подачи 95 м	1	Подача бетона
Автобетоносмеситель	СБ-92-1А	Вместимость барабана 5 м ³	1	Перевозка бетона

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам [5]. Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле 15» [9]:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{\text{ср}}}{8}, \text{чел-см (маш-см)}, \quad (16)$$

«где V – объем работ;

H_{ср} – норма времени;

8 – продолжительность смены, час»[10].

«Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение Г, таблицу Г.3 в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью»[12].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

4.5.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Время выполнения работ по возведению многоквартирного жилого здания (со встроенными коммерческими площадями и подземным гаражом), определено согласно строительным нормам и правилам СНиП 1.04.03-85*

«Нормативы длительности строительства и размера незавершенного строительства предприятий, зданий и сооружений» (страница 148) [31].

Первоначальная информация для исчисления периода строительства:

Общая площадь здания – 558,0 м²;

Общая площадь подземного гаража – 1693,11 м²;

Общая площадь нежилых помещений – 294,7 м²;

Этажность – 14 жилых этажей, технический этаж, подземный уровень.

В соответствии с СНиП 1.04.03-85* «Длительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений», (страница 148), Раздел 3 «Объекты непроизводственного назначения», пункт 11, в качестве аналога выбран 16-этажный монолитный жилой дом с общей площадью 6000 м², период возведения которого, согласно таблице 1 (страница 8), составляет 1 год.

С учетом указанной площади в 6000 м² и срока строительства монолитного здания в 1 год применяем метод экстраполяции в соответствии с п.7 "Общих положений" СНиП 1.04.03-85*, раздел II. [31]

Увеличение площади:

$$[(8389,16-6000)/6000] \cdot 100\% = 39.8\%$$

Увеличение нормы продолжительности строительства:

$$39,8\% \cdot 0,3 = 11,9\%$$

Норма продолжительности строительства дома устанавливается способом экстраполяции и составит:

$$12((100\% + 11,9\%)/100\%) = 13,4 = 13,4 \text{ мес};$$

$$\text{Тпаркинга} = (\text{Spark}/100\text{м}^2) \times 0,5 \text{мес} = ((1693,0 - 558,0)/100\text{м}^2) \times 0,5 \text{мес} = 5,67 \text{ мес.}$$

где 1693,0 м² площадь паркинга;

558,0 м² площадь здания;

(1693,0 - 558,0) = 1135,0 м² площадь паркинга, без учета площади здания, т.к. подвальная часть здания (паркинг) уже учтена в расчете по самому зданию.

Тофисы=(Софисы/100м²)х0,5мес=(294,7/100м²)х0,5 мес=1,47 мес.;
 Тобщ=Тздания+Тпаркинг+Тофисы=13,4+5,67+1,47=20,5 месяцев,
 (513 дней),

в том числе подготовительный период 1,0 мес.

Указанный срок является нормативным.

4.5.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

В разделе графической документации создается планирование по календарю и формируется расписание задействования рабочей силы.

Календарный график формируется под сроки выполнения отдельных операций с применением формулы 17:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{дней}, \quad (17)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню» [10].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих рассчитываем по формуле 16» [10]:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (18)$$

«где R_{cp} – среднее число рабочих на объекте, формула 17:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \quad (19)$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по графику» [10];

$$R_{cp} = \frac{35101,28}{492} = 72 \text{ чел}$$

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте»[10].

$$\alpha = \frac{72}{136} = 0,53.$$

4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.6.1 Расчет площадей складов

«Потребность в складских помещениях и сооружениях определяется исходя из расчетных показателей площадей при складировании основных строительных материалов и изделий с учетом проходов, и проездов.

Тип и размер складов определяются количеством минимально необходимого запаса строительных конструкций, деталей и материалов, видов транспортных средств, нормами складирования на 1 м² площади склада и размерами строительной площадки.

Номенклатура грузов, подлежащих хранению в период строительства, приводиться в графике поступления и расхода основных строительных конструкций, полуфабрикатов и материалов»[15]...

Количество материалов, подлежащих хранению на складе, формула 18:

$$P_{bi} = \frac{Q_i \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2}{T_i}, \quad (20)$$

«где Q_i – общая потребность i -го материала;

T_i – время выполнения работы по календарному планированию;

n – нормативный запас (дни). При доставке автомобильным транспортом запас должен быть в пределах 4-7-ми дневной потребности, за исключением случаев производства монтажных работ «с колес»;

k_1 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_1=1,2 \div 1,4$);

k_2 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта) ($k_2=1,1\div1,3$)»[20].

Полезная площадь складов (без проходов и проездов), формула 19:

$$F_i = \frac{P_{si}}{r_i}, \quad (21)$$

где r_i – норма складирования материалов на 1м² площади склада.

Общая площадь склада, формула 20:

$$S_i = \frac{F_i}{\beta}, \quad (22)$$

«где β – коэффициент использования площади склада: для открытых складов 0,5-0,6; для закрытых отапливаемых – 0,6-0,7; для закрытых не отапливаемых – 0,5-0,7; навесов – 0,5-0,6.

Типы и размеры закрытых временных складов принимаются на основе унифицированных типовых секций (УТС)»[20].

Экспликация складского хозяйства представлена в таблице Г.4.

4.6.2 Расчет и подбор временных зданий

«Удельный вес всех работающих принимается:

– численность рабочих, занятых на СМР принимается равным R_{max} из оптимизированного графика движения людских ресурсов;

– численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) определяется в процентном соотношении от R_{max} по таблице 11» [20]

«Общее количество работающих, формула 21:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}, \quad (23)$$

$$N_{раб} = 136 \text{ чел.};$$

$$N_{итр} = 136 \cdot 0,11 = 14,96 \approx 15 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{служ}} = 136 \cdot 0,032 = 4,35 \approx 5 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{моп}} = 136 \cdot 0,013 = 1,77 \approx 2 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{общ}} = 136 + 15 + 5 + 2 = 158 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке, формула 22:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (24)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 158 = 165,9 \approx 166 \text{ чел.}»$$

Расчет временных зданий представлен в таблице Г.5.

4.6.3 Расчет проектирование сетей водоснабжения и водоотведения

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Для этого периода рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды, формула 23:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{hy}} \cdot q_{\text{h}} \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \frac{\text{л}}{\text{с}}, \quad (25)$$

где K_{hy} – неучтенный расход воды;

q_{h} – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену;

n_n – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду, формула 24:

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}}, \quad (26)$$

где $t_{\text{дн}}$ – число дней монтажа;

$n_{\text{см}}$ – число смен;

V – объем работ, м³» [20].

Самым нагруженным процессом, требующим большого расхода воды, является устройство бетонной подготовки.

$$n_n = \frac{229}{2 \cdot 1} = 114,5 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 114,5 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 1,6 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей, формула 25:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \text{ л/сек}, \quad (27)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в смену;

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

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [2]:

$$n_d \cdot 0,8 = 136 \cdot 0,8 = 109 \text{ чел};$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 166 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 109}{60 \cdot 45} = 5,63 \text{ л/сек.}$$

Расход воды на пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ составляет 15 л/сек при площади строительной площадки до 20 га, степени огнестойкости здания II, категории пожарной опасности В и объема здания 34850 м³.

Требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления определяется по формуле 26:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \text{ л/сек} [8], \quad (28)$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,6 + 5,63 + 15 = 22,23 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 27:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \text{ мм}, \quad (29)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам» [2];

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 22,23}{3,14 \cdot 2}} = 119 \text{ мм.}$$

Принимаем ближайший условный диаметр водопроводной трубы $D_y = 125 \text{ мм.}$

Диаметр временной сети канализации рассчитывается по формуле 28:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \text{ мм}[2], \quad (30)$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр труб временной канализации $D_{\text{кан}} = 175 \text{ мм.}$

4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Потребность в электроэнергии, формула 29:

$$P = L_x ((K_1 P_m / \cos E_1) + K_3 P_{o.b.} + K_4 P_{o.h.} + K_5 P_{c.b.}), \quad (31)$$

где $L_x = 1,05$ – коэффициент потери мощности в сети;

P_m – сумма номинальных мощностей работающих электроинструментов;

$P_{o.b.}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева;

$P_{o..n}$ – суммарная мощность для наружного освещения объектов и территории;

P_{cb} – суммарная мощность для сварочных трансформаторов;

$\cos\phi_1 = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей

электромоторов;

$K_1=0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3=0,8$ – коэффициент одновременности для внутреннего освещения;

$K_4=0,9$ – коэффициент одновременности для наружного освещения;

$K_5=0,6$ – коэффициент одновременности для сварочных трансформаторов.

1. Расчет требуемой мощности нагревательных и осветительных приборов «бытовок»:

Необходимая площадь инвентарных зданий равна $274,2 \text{ м}^2$ (18 шт.).

Среднее значение суммарных мощностей нагревательных и осветительных приборов для одного здания контейнерного типа принимаем $2,5 \text{ кВт}$.

При расчете на 18 зданий контейнерного типа необходимо 45 кВт . $P_{o..v} = 45 \text{ кВт}$.

2. Расчет требуемой электроэнергии для наружного освещения (возведение пристройки) для обеспечения видимости на строительной площадке при выполнении работ в темное время суток определено по «Пособию по разработке проектов организаций строительства и проектов производства работ для промышленного строительства» ЦНИИОМТП М. Стройиздат, 1990 , по формуле 55.

Расчет проводим по формуле 30:

$$n = \frac{S_{\text{пл}} \cdot E \cdot m \cdot k}{P_{\text{л}}}, \quad (32)$$

где $S_{\text{пл}}$ – освещаемая площадь;

E – нормируемая освещенность горизонтальных поверхностей, лк ($E=2$ лк, СН-81-80);

m – коэффициент, учитывающий световую отдачу ($m=0,3$ для ламп накаливания);

k – коэффициент запаса, $k=1,7$;

$P_{\text{л}}$ - мощность лампы.

Расчет: $S_{\text{пл}} = 3796,0 \text{ м}^2$,

Проектор ПЗС-45,

$P_{\text{л}}=1000 \text{ Вт}$.

$E=2$ лк.

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 1,7 \cdot 3798,0}{1000} = 4 \text{ шт}$$

Следовательно для освещения необходимо 4 ламп мощностью 1000Вт.

$P_{\text{о.н}} = 4 \text{ кВт}$.

3.Потребность в электроэнергии для основных строймеханизмов указана в таблице Г.6:

4. Мощность трансформатора составит: $P_{\text{св1}}=9 \times 4=36 \text{ кВт}$. (Принят трансформатор сварочный ТДМ-250 мощностью 9кВт).

Станция прогрева бетона СПБ-80 $P_{\text{св2}}=80 \times 2=160 \text{ кВт}$.

$P_{\text{св.общ}}=36+160=196 \text{ кВт}$.

Общая потребность в электроэнергии, формула 31:

$$P=Lx((K1Pm/\cos E1)+K3Po.b.+K4Po.n.+K5Pc.v.)), \quad (33)$$

$$P=1,05((0,5 \times 95,26/0,7)+0,8 \times 45+0,9 \times 4+0,6 \times 196)=236,5 \text{ кВА}(189,2 \text{ кВт}).$$

Выбираем трансформатор марки ТМ 200/6: трёхфазный, масляный. максимальное напряжение 6 В, максимальная мощность 200 кВТ.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

«Стройгенплан представляет собой план строительной площадки с указанием на нем проектируемого здания, временных зданий и сооружений, временных и постоянных коммуникаций, временных дорог и ограждений.

Строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части проектируемых зданий.

Общеплощадочный стройгенплан разрабатывается следующим образом: Размещая элементы строительного хозяйства на плане будущей стройплощадки исходим из того, что она должна занимать минимум территории, но чтобы были обеспечены все условия строительства»[12].

На стройгенплане предусмотрены границы рабочей зоны, размещение зданий (как уже существующих, так и запланированных), дорог, проездов и инженерных коммуникаций. Все элементы привязываются к красным линиям застройки посредством системы координат.

Инженерные сети обозначаются специальными символами, позволяющими различать их тип (действующие, будущие, временные и т.д.). «Обозначают условными знаками объекты комплексных независимых потоков согласно решениям календарного плана застройки квартала;

Определяют местонахождение временных зданий и сооружений с привязкой их к красным линиям;

В опасных зонах действия кранов не должны располагаться временные административно-бытовые здания и эксплуатируемые объекты жилищно-гражданского назначения;

Обозначают временные ограждения стройплощадки с указанием ворот, въездов и выездов. На строительной площадке должны предусматриваться места для отдыха, щиты с противопожарным инвентарём и т.д»[18].

Открытое складирование строительных конструкций и материалов осуществляется в зоне доступа работы монтажных кранов, что обеспечивает

удобный доступ к необходимым ресурсам непосредственно во время выполнения строительных работ. Краны подключаются к электросети согласно утвержденному ППРК.

Важно отметить, что все склады, предназначенные для хранения строительных материалов, должны находиться на расстоянии не менее 0,5 метра от края проезжей части. Это требование связано с обеспечением безопасности и удобства доступа к складам. Ширина складских площадок определяется в зависимости от параметров техники и механизмов, которые будут использоваться на строительной площадке. Учитываются требования безопасного проведения погрузо-разгрузочных работ.

На строительном генплане можно увидеть, что площадка ограждена временным забором, который служит для защиты территории и предотвращения несанкционированного доступа. Конструкция этого временного забора является типовой и выполнена из металлической сетки, что позволяет видеть, что происходит на площадке, не нарушая при этом безопасность. Надежность ограждения обеспечивается изготовлением стоек забора из прочных стальных труб и дополнительного укрепления фундаментными блоками.

Необходимо обеспечить мойку колес на выезде автотранспорта и строительной техники со строительной площадки. Этот пункт оборудован системой, которая позволяет собирать и очищать сточные воды, что способствует сохранению экологической чистоты территории. На въезде в строительную зону устанавливается информационный щит, на котором размещается паспорт объекта, а также схема движения транспорта, что помогает организовать движение на площадке и избежать возможных заторов.

Дополнительно на въезде устанавливается пост охраны, который обеспечивает безопасность строительной площадки и контролирует доступ посторонних лиц. Внутри самой стройплощадки создается временная дорога шириной 6 метров, выполненная из сборных железобетонных плит толщиной

18 см, которые укладываются на слой песка. Это обеспечивает надежное основание для перемещения техники и материалов.

На генплане также указано размещение монтажных кранов и зоны ограничения их работы, что позволяет избежать несчастных случаев и обеспечить безопасное выполнение работ. Открытые площадки для складирования строительных материалов, а также расположение бытовок для строителей, мусорных контейнеров и биотуалетов также детально обозначены. Кроме того, предусмотрено местоположение мачт прожекторов для обеспечения электроосвещения строительной площадки, что позволяет проводить работы и в вечернее время.

Размещение временных инженерных коммуникаций на период строительства, а также точки подключения к ним уточняются в проектной документации по организации работ (ППР). Важно, что на генплане обозначена зона ограничения действия кранов, что помогает избежать перемещения грузов за пределы безопасной зоны. Это особенно актуально в условиях активного строительства, где соблюдение правил безопасности является главным фактором.

Определим значения опасной зоны крана при перемещении груза над строящимся зданием на высоте 47,9 м для пучка арматуры 6 м по формуле 32:

$$R_{op} = 1/2B_g + L_g + X, \quad (34)$$

где B_g - наименьший габарит перемещаемого груза;

L_g - наибольший габарит перемещаемого груза;

X - минимальное расстояние отлета груза;

$R_{op} = 3 + 6 + 8,5 = 17,5$ м от линии ограничения работы крана по зданию.

4.8 Технико-экономические показатели ППР

Технико-экономическая оценка проекта производства работ осуществляется на основе ряда ключевых показателей:

1. Объем здания – 34850 м³;
2. Общая трудоемкость цикла работ – Тр = 35101,27 чел-см;
3. Усредненная трудоемкость работ – 1 чел-см/м³;
4. Общая площадь строительной площадки – 12480 м²;
5. Общая площадь застройки – 550 м²;
6. Площадь временных зданий – 447 м²;
7. Площадь складов: я тр.уд.ое.

- a) открытых – 6,02 м²;
- б) под навесом – 397,69 м²;
- в) закрытых – 117,68 м².

8. Протяженность временных инженерных сетей:

- а) водопровода – 230 м;
- б) электросиловая линия 370 м;

9. Протяженность временных автодорог – 310 м;

10. Количество рабочих на объекте:

- а) максимальное – 136 чел.;
- б) среднее – 72 чел.;
- в) минимальное – 8 чел.;

11. Коэффициент равномерности потока:

- а) по числу рабочих – $\alpha = 0,53$;
- б) по времени – $\beta = 0,18$;

12. Продолжительность строительства:

- а) фактическая – Т1 = 492 дн.
- б) Нормативная – 513 дн.

Выводы по разделу 4

На основании заданной темы и выполненных расчетов, спроектирован календарный план возведения объекта, с графиком движения рабочей силы, а также стройгенплан.

Длительность работ составила 492 дня, максимальное количество рабочих – 136 человек.

5 Экономика строительства

Запланированный к возведению объект представляет собой жилой дом монолитной конструкции в пятнадцать этажей, включающий подземный паркинг. Местоположение строительной площадки – город Москва.

Согласно исходным данным [1], общие габариты здания составляют 38,4 на 15,47 метра.

Конструктивная схема – перекрестно-стеновая, где несущими элементами выступают продольные и поперечные внутренние стены.

$\Pi_o = 9524 \text{ м}^2$ - общая площадь сооружения.

$V_{\text{стр}} = 34850 \text{ м}^3$ – размер строительного объема здания.

В процессе составления сметной документации применялись Нормативы ценообразования строительстве НЦС 81-02-2023 (укрупненные показатели стоимости), введенные в действие с 01.01.2023.

Укрупненные нормативы стоимости строительства характеризуют уровень финансовых ресурсов и используются в качестве обоснования и планирования инвестиций при капитальном строительстве.

В качестве базового региона при расчете выбрана Московская область. Цены актуальны 01.01.2023 .

Согласно НЦС 81-02-01-2023 основными статьями затрат выступают расходы на оплату труда рабочих, стоимость материалов и оборудования, накладные расходы, затраты на эксплуатацию строительной техники, сметная прибыль. В качестве дополнительных расходов учитываются расходы на зимние удорожания, строительный контроль, проектно-изыскательские работы/экспертизу, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Эти нормативы включают затраты на выполнение требований по обеспечению доступности объекта для маломобильных групп населения.

Для определения стоимости проекта использовались укрупненные нормативы стоимости строительства, применяемые при составлении смет::

- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N1. Жилые здания;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения цены строящегося здания используют величину мощности объекта, цену квадратного метра, а также корректирующие коэффициенты, учитывающие динамику стоимости строительства в Российской Федерации относительно базового региона.:

$$C = 73,27 \times 9524 \times 1,02 \times 1,00 = 711\ 779,95 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где $1,02 - (K_{\text{пер}})$ является коэффициентом по переходу от стоимостных показателей, наблюдаемых в базовом районе, к уровню цен, которые присутствуют в городе Москва, (НЦС 81-02-01-2023 Сборник N1, таблица 1);

$1,00 - (K_{\text{рег1}})$ коэффициент, который выполняет учет изменения цены на строительство в городе Москва, в соответствии с региональными климатическими условиями (НЦС 81-02-01-2023 Сборник N1, таблица 3).

Для того, чтобы определить стоимость возведения проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2023 делаем выбор таблицы 01-05-003 с принятием меньшей стоимости 1 м^2 площади всего здания – 73,27 тыс. руб. Стоит отметить, что размер общей площади составляет $F = 9524 \text{ м}^2$.

Сметный сводный расчет стоимости возводимого объекта составлялся в ценах, актуальных на 01.01.2023 г. с отображением в таблице 4 [13].

Применение НДС происходит к результатам, полученным от выполнения сметного сводного расчета. Тогда как лимитированные затраты входят в состав расценок НЦС [11].

Сметные объектные расчеты стоимости возводимого объекта, озеленение, благоустройство содержится в таблицах 5 и 6.

Таблица 4 - Сметный сводный расчёт возведения объекта

Номера смет, сметных расчётов	Наименование объектов, глав, затрат, работ	Общая сметная цена, тыс. руб.
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Пятнадцатиэтажный монолитный жилой дом с подземной автостоянкой	711 779,95
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории [26]	8 429,07
	Итого	720 229,02
	НДС 20%	144041,80
	Всего по смете	864 250,82

Таблица 5 - Сметный объектный расчет № ОС-02-01

«Объект	Объект: Пятнадцатиэтажный монолитный жилой дом с подземной автостоянкой				
Общая стоимость	711 779,95 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-002	Пятнадцатиэтажный монолитный жилой дом с подземной автостоянкой	1 м ²	8208	54,59	$C = 73,27 \times 9524 \times 1,02 \times 1,00 = 711 779,95$
	Итого:				711 779,95» [1]

Таблица 6 - Сметный объектный расчет № ОС-07-01

«Объект		Объект: Пятнадцатиэтажный монолитный жилой дом с подземной автостоянкой			
Общая стоимость		8 429,07 тыс.руб.			
В ценах на		01.01.2023 г.			
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	27,66	251,64	$251,64 \times 27,66 \times 1,00 \times 1,00 = 6\ 960,36$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-07-001-02	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	100 м ²	37,69	20,29	$20,29 \times 37,69 \times 1.00 \times 1.00 = 764,73$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002	Озеленение территории с площадью газонов 60%	100 м ²	4,69	144,33	$144,33 \times 4,69 \times 1,04 = 703,98$
Итого:				8 429,07» [1]	

20% НДС принято по НК РФ.

Сметная цена на строительство - 864 250,82 тыс. руб., в т ч. НДС – 144041,80 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² - 73,27 тыс. руб.

В таблице 7 указаны ключевые показатели стоимости возведения проектируемого здания, учитывая НДС.

Таблица 7 - Ключевые показатели стоимости возведения здания

«Показатели	Стоимость
	на 01.01.2023, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	864250,82
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	34570,03
Стоимость технологического оборудования	60497,56
Стоимость фундаментов	38891,29
Общая площадь здания	9524
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	90,74
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [1]	24,80

6 Безопасность и экологичность объекта

Соблюдение правил безопасности является обязательным особенно в фазе активного строительства. Пренебрежение влечет как повреждение строительного оборудования и нанесение ущерба здоровью работников на стройплощадке.

Проанализируем отдельные аспекты обеспечения безопасности при осуществлении работ на рассматриваемом техническом объекте.

6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

Монолитное жилое здание в 15 этажей будет отдельно стоящим, с подземным паркингом и нежилыми помещениями на первом этаже.

Жилые помещения располагаются на 2-14 этажах. Верхний этаж будет отведен под технические нужды.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Анализ профессиональных рисков выполнен для персонала, занятого бетонированием и армированием. Выявлены наиболее опасные и вредные производственные факторы. Проведена их классификация в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 "Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация". Данные анализа приведены в таблице 8.

.

Таблица 8 - Профессиональные риски

Технологический процесс	Негативный фактор, вызывающий профессиональные риски	Источник возникновения негативного фактора
Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия жилого здания.	Загрязнение рабочей зоны Травмирование при работе на высоте. Высокая/низкая температура, влажность и другие погодные условия, вызывающие дискомфорт на рабочем месте Работа инструментов и строительной техники	Строительная техника, отходы производства, строительные леса и стреловидный кран, работа в неблагоприятные погодные условия

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Материалы пункта 6.2 позволяют разработать и внедрить комплекс мероприятий по снижению негативного воздействия выявленных рисков и минимизации факторов возникновения опасных ситуаций.

Методы и средства защиты представлены в таблице 9.

Таблица 9 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

Негативный фактор	Методы и средства нейтрализации негативного фактора	Средства защиты от негативных факторов
Загрязнение рабочей зоны	Контроль чистоты рабочей площадки, использование средств индивидуальной защиты	Респиратор, защита рук в виде перчаток, спец. костюм для работы в условиях загрязнения
Травмирование при работе на высоте	Проведения инструктажа по работе на высоте, использование средств индивидуальной защиты	Использование каски, перчаток, системы удержания и позиционирования (страховочный канат, анкерные элементы крепления)
Высокая/низкая температура, влажность и другие погодные условия, вызывающие дискомфорт на рабочем месте	Инструктаж по организации рабочего места в сложных погодных условиях, ротация персонала, наличие комнаты отдыха	Использование спецодежды для выполнения работ – утепленные куртки, ботинки со стальным носком, и прочие элементы СИЗ
Работа инструментов и строительной техники	Проведение инструктажа по технике безопасности работы со строительной техникой	Использование строительной техники, имеющей стандарт ЕВРО-5, использование инструментов с высокими классами безопасности

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Пожарная безопасность технического объекта регламентирована ГОСТ 12.4.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность» и СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». При строительстве жилых зданий согласно этим документам потенциально возникновение ряда негативных факторов возгорания. Факторы возгорания представлены в таблице 10.

Таблица 10 - Негативные факторы опасности возгорания

Технологический процесс	Используемая строительная техника	Класс пожара	Опасные факторы	Последствия срабатывания опасного фактора
Земляные работы	Экскаватор	Класс Е	Открытое пламя, высокая температура, нахождение на строительной площадке горючих материалов	Возгорание, потенциально способное привести к необратимым повреждениям объекта, строительного оборудования, а также к травмированию персонала
Монтаж	Стреловидный кран			
Сварка	Сварочный аппарат			

Методы противодействия возгораниям обеспечиваются специализированными мероприятиями и техническими средствами обеспечения безопасности, приведенными в таблице 7.

Таблица 11 - Мероприятия противодействия опасным факторам пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых мероприятий	Требования по повышению пожарной безопасности объекта
Устройство монолитного железобетонной плиты покрытия.	Бетонные работы.	Соблюдение «ГОСТ 12.1.004-91. Межгосударственный стандарт. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования». Соблюдение ГОСТ Р 12.3.047-2012 Национальный стандарт Российской Федерации. ССБТ. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля»

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Экологическая безопасность представляет собой критически важный аспект функционирования любого объекта. В целях ее обеспечения требуется проведение анализа негативных воздействий на окружающую среду. Анализ негативно влияющих на экологию факторов приведен в таблице 12.

Таблица 12 - Негативные факторы воздействия на окружающую среду

Наименование технологического объекта	Технологические процессы, выполняемые на объекте	Влияние объекта на атмосферу	Влияние объекта на гидросферу	Влияние объекта на литосферу
Пятнадцатиэтажный монолитный жилой дом с подземной автостоянкой.	Бетонирование фундаментной монолитной железобетонной плиты	Загрязнение строительной пылью и выхлопным и газами от используемой техники	Загрязнение стоками, слив отходов, повышенная нагрузка на канализационную систему	Загрязнение почвы отходами работы строительной техники

Методы нейтрализации негативных факторов предполагают применение разработанных мероприятий и методологий, обеспечивающих оптимизацию экологической безопасности.

Разработанные методы приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Методы улучшения экологической безопасности

Наименование технологического объекта	Пятнадцатиэтажный монолитный жилой дом с подземной автостоянкой.
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению атмосферы	Использование автомобильной техники, имеющей стандарт ЕВРО-5. Сбор строительной пыли. Регулярная проверка строительной техники, ограждения строительной площадки во избежание разлёта пыли.
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению гидросфера	Отходы необходимо сливать в специально предназначенных очистных сооружениях, проводить контроль по загрязнению сливаемой воды посторонними жидкостными отходами. Утилизация иных жидкостных отходов согласно государственным стандартам.
Методы по нейтрализации вредоносных факторов по загрязнению литосфера	Проводимую проверку строительной техники необходимо проводить в специально отведенных местах. Регулярная проверка строительной техники на предмет протечек машинного масла, загрязняющего почву.

Выводы по разделу

Сформированная конструктивно-техническая и организационно-техническая спецификация базируется на результатах проведения оценки безопасности и экологической составляющей объекта. С учетом специфики производственных процессов на объекте осуществлена идентификация профессиональных угроз, предложены алгоритмы и инструменты нивелирования угроз. Уделено внимание методам беспечения как противопожарной, так и экологической защищенности технического объекта.

Заключение

В выпускной квалификационной работе представлен комплексный проект по организации возведения пятнадцатиэтажного жилого дома, выполненного по монолитной технологии, с предусмотренной подземной парковкой.

Проектируемым зданием является жилой дом, имеющий конструкцию из монолитного железобетона.

В архитектурно-планировочной части работы подготовлены объемно-планировочные, конструктивные решения, включая схему организации территории. Проведены теплотехнические вычисления и подобран теплоизоляционный материал для ограждающих конструкций

В расчетно-конструктивном блоке выполнен анализ и расчет плиты перекрытия. Осуществлен сбор всех требуемых нагрузок, построена расчетная модель и определены возникающие в конструкции усилия.

Основные этапы разработки технологической карты для монолитных работ при устройстве плиты перекрытия представлен в разделе технологии строительства. Подготовлены необходимые схемы и расчеты, определившие выбор подъемного крана строительных операций.

Разработанный проект организации строительства включает календарный план работ и стройгенплан. Согласно расчетам срок строительства определен в 408 дней.

Стоимость строительства на 01.01.2024 составила 864 250,82 тыс. руб., включая НДС 20%. Оценка стоимости 1 м² – 73,27 тыс. руб.

В разделе охраны труда и экологической безопасности с учетом выявленных рисков разработан комплекс мероприятий по предотвращению и снижению опасных ситуаций и чрезвычайных происшествий.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. – 69 с.
2. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 – 68 с.
3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. – 23 с.
4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – 39 с.
5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. – 45 с.
6. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.
7. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL:

<https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 20.04.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

8. 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: 20.04.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

9. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.04.2023).

10. Приказ Минстроя России от 22 февраля 2023 г. № 120/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2023. Сборник № 01. Жилые здания»

11. Приказ Минстроя России от 6 марта 2023 г. № 154/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

12. Приказ Минстроя России от 6 марта 2023 г. № 164/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение»

13. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и

гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 19.04.2023). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

14. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. – М.: Минстрой, 2020 г. – 45 с.

15. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.

16. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 32 с.

17. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.

18. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 78 с.

19. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2017 г. –212 с.

20. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

21. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.

22. СП 54.13330.2022 «СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные» Введ. 2022–06–14. – М.: Минрегион России, 2022 – 57 с.

23. СП 59.13330.2020 Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.

24. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2018 г. – 150 с.

25. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2012. – 184 с.

26. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

27. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 124 с.

28. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности Электронный ресурс : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.04.2023 г.).– Текст: электронный.

29. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

Дата актуализации: 01.01.2021

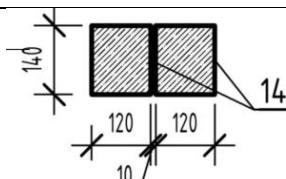
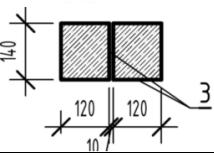
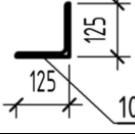
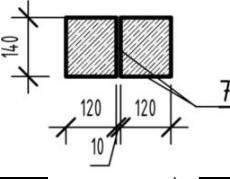
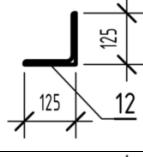
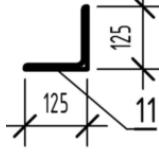
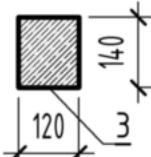
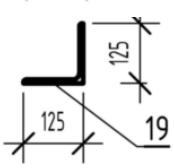
30. "СП 52.13330.2016. Свод правил. Естественное и искусственное освещение.Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*"(утв. Приказом Минстроя России от 07.11.2016 N 777/пр) (ред. от 28.12.2021)

31.СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. (Общие положения. Раздел А)

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
Пр1	
Пр2	
Пр3	
Пр4	
Пр5	
Пр6	
Пр7	
Пр8	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж		Масса ед. кг	Примечание
			1-15	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 22-3п	9	135	92	-
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ 16-2п	16	240	65	-
3	ГОСТ 18707-81	Уголок 125×8 L=1800 мм	3	45	27,83	-
4	ГОСТ 18707-81	Уголок 125×8 L=2100 мм	1	15	32,47	-
5	ГОСТ 18707-81	Уголок 125×8 L=1450 мм	5	75	22,42	-
6	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1	2	30	54	-
7	ГОСТ 18707-81	Уголок 125×8 L=900 мм	1	15	13,91	-
8	ГОСТ 18707-81	Прут 12 L=1200 мм	12	180	1,06	-
9	ГОСТ 948-2016	2ПБ19-3п	4	60	81	-
10	ГОСТ 18707-81	Уголок 125×8 L=250 мм	2	30	3,87	-

Таблица А.3 – Ведомость заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечани е
			1- 14	14- 1	A- K	K- A	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
Б-1	ГОСТ 23166- 2021	ОД2Р 18-18 ССП	13	26	-	-	39	-	Инд. зак.
Б-2	ГОСТ 23166- 2021	ОД2Р 18-22 ССП	39	26	-	-	65	-	Инд. зак
ОК- 1	ГОСТ 23166- 2021	ОД2Р 9-9 ССП	52	39	-	-	91	-	Инд. зак
ОК- 2	ГОСТ 23166- 2021	ОД2Р 18-13,5 ССП	39	26	-	13	78	-	Инд. зак
ОК- 3	ГОСТ 23166- 2021	ОД2Р 18-12 ССП	-	-	13	13	26	-	Инд. зак
ОК- 4	ГОСТ 23166- 2021	ОД2Р 18-15 ССП	3	2	-	-	6	-	Инд. зак
ОК- 5	ГОСТ 23166- 2021	ОД2Р 18-15 ССП	-	-	4	4	8	-	Инд. зак
ОК- 6	ГОСТ 23166- 2021	ОД2Р 18-15 ССП	2	-	-	-	2	-	Инд. зак

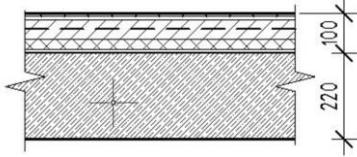
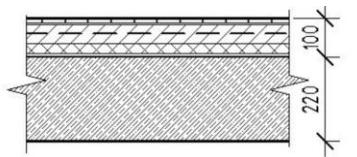
Продолжение Приложения А

Продолжение Таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК-7	ГОСТ 23166-2021	ОД2Р 18-35,5 ССП	5	5	-	-	10	-	Инд. зак
ОК-8	ГОСТ 23166-2021	ОД2Р 18-53,5 ССП	-	14	-	-	14	-	1300×1200h глухое, противопожа- рное Eis60
ОК-9	ГОСТ 23166-2021	ОД2Р 18-15 ССП	-	13	-	-	13	-	1300×1800h глухое, Eis60
Двери									
ДВ-1	ГОСТ 475-2016	ДНДГ 21-15	-	-	-	-	24	-	Инд. зак
ДВ-2	ГОСТ 475-2016	ДНДГ 21-13	-	-	-	-	24	-	Инд. зак
ДВ-3	ГОСТ 475-2016	ДНДГ 21-12	-	-	-	-	24	-	Инд. зак
ДВ-4	ГОСТ 475-2016	ДНДГ 21-10	-	-	-	-	30	-	Инд. зак
ДВ-5	ГОСТ 475-2016	ДСДГ 21-25	-	-	-	-	30	-	Инд. зак
ДВ-6	ГОСТ 475-2016	ДСДГ 21-14	-	-	-	-	37	-	Инд. зак
ДВ-7	ГОСТ 475-2016	ДНАО 31-15 П	-	-	-	-	18	-	Инд. зак
ДВ-8	ГОСТ 475-2016	ДНАО 31-12 П	-	-	-	-	30	-	Инд. зак
ДВ-9	ГОСТ 475-2016	ДНАН 21-9 П	-	-	-	-	30	-	Инд. зак
ДВ-10	ГОСТ 475-2016	ДНАП 21-10 П	-	-	-	-	6	-	Инд. зак
ДН-1	ГОСТ 475-2016	ДНДГ 21-10	-	-	-	-	3	-	Инд. зак
ДН-2	ГОСТ 475-2016	ДНДГ 21-10	-	-	-	-	1	-	Инд. зак
ДН-3	ГОСТ 475-2016	ДНАП 21-10 П	-	-	-	-	1	-	Инд. зак
ДН-4	ГОСТ 475-2016	ДНАП 21-10 П	-	-	-	-	1	-	Инд. зак
ДН-5	ГОСТ 475-2016	ДНДГ 21-13	-	-	-	-	2	-	Инд. зак
ДН-6	ГОСТ 475-2016	ДНДГ 21-13	-	-	-	-	2	-	Инд. зак
ДН-7	ГОСТ 475-2016	ДНАО 31-15 П	-	-	-	-	2	-	Инд. зак

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Наименование помещения по проекту	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
Жилые комнаты, холл	1		1 - Ламинат кл32 на звукоизоляционной подложке 3мм - 12мм 2 - Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой 5Вр1 100x100мм- 50мм 3 - Пленка п/э 4 - Жесткая гидрофобизированная минераловатная плита 125кг/м3 - 25мм 5 - Выравнивающая стяжка - 14мм - Плита перекрытия - 200мм	3455,27
Прихожие, кухни	2		1 - Керамогранитная плитка на клею - 12мм 2 - Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой 5Вр1 100x100мм- 50мм 3 - Пленка п/э 4 - Жесткая гидрофобизированная минераловатная плита 125кг/м3 - 25мм 5 - Выравнивающая стяжка - 13мм - Плита перекрытия - 200мм	1151,33

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

Наименование помещения по проекту	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм [17]	Площадь, м ²
C/y, ванные	3		1 - Керамогранит на клею - 12мм 2 - Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой 5Bp1 100x100мм- 50мм 3 - Пленка п/э 4 - Утеплитель ЭПП - 20мм 5 - Гидроизоляция типа гидростеклоизол с заведением на стену 150мм - 3мм 6 - Выравнивающая стяжка - 5мм - Плита перекрытия - 200мм	404,54
Лоджии, балконы	4		1 - Керамогранит на клею - 12мм 2 - Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой 5Bp1 100x100мм- 58мм 3 - Пленка п/э - Плита перекрытия - 200мм	396,55
МОП	5		1 - Керамогранит на клею - 12мм 2 - Стяжка из ЦПР М150, армированная сеткой 5Bp1 100x100мм- 50мм 3 - Пленка п/э 4 - Утеплитель ЭПП - 20мм 5 - Выравнивающая стяжка - 18мм - Плита перекрытия - 200мм	728,72

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 - Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров			
	Потолки	Площадь	Стены или перегородки	Площадь
1	2	3	4	5
Водомерный узел, насосная, ИТП, электрощитовая	минераловатные плиты Rockwool лайтбаттс - 120мм	52,68	кладка из полнотелого кирпича - 120мм	116,04
	подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя		выравнивающий слой Вентонит - 3мм	
	окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности		окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	
Лифтовые холлы, коридоры	выравнивающий слой Вентонит - 3мм	2777,25	улучшенная штукатурка - 20мм	6719,97
	окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности		окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	
Утепленные тамбуры	минераловатные плиты Rockwool лайтбаттс - 120мм	423,82	минераловатные плиты Rockwool лайтбаттс - 120мм	1243,39
	подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя		улучшенная штукатурка - 20мм	
	окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности		окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	
	подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя		окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	
	окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности			

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
Санузлы нежилых помещений	минераловатные плиты Rockwool лайтбаттс - 120мм подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	12,72	керамическая плитка отечественного производства	80,22
Лестничные клетки	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	40,17	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	2360
Жилые комнаты	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	9758,71	выравнивающий слой Вентонит - 3мм оклейка бумажными обоями (тип 1) по подготовленной поверхности	21063,93
Коридоры, кухни	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	6672,75	выравнивающий слой Вентонит - 3мм оклейка бумажными обоями (тип 2) по подготовленной поверхности	17823,38
Санулы	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	1085,45	керамическая плитка отечественного производства	6734,98

Приложение Б

Дополнительные данные к Расчетно-конструктивному разделу

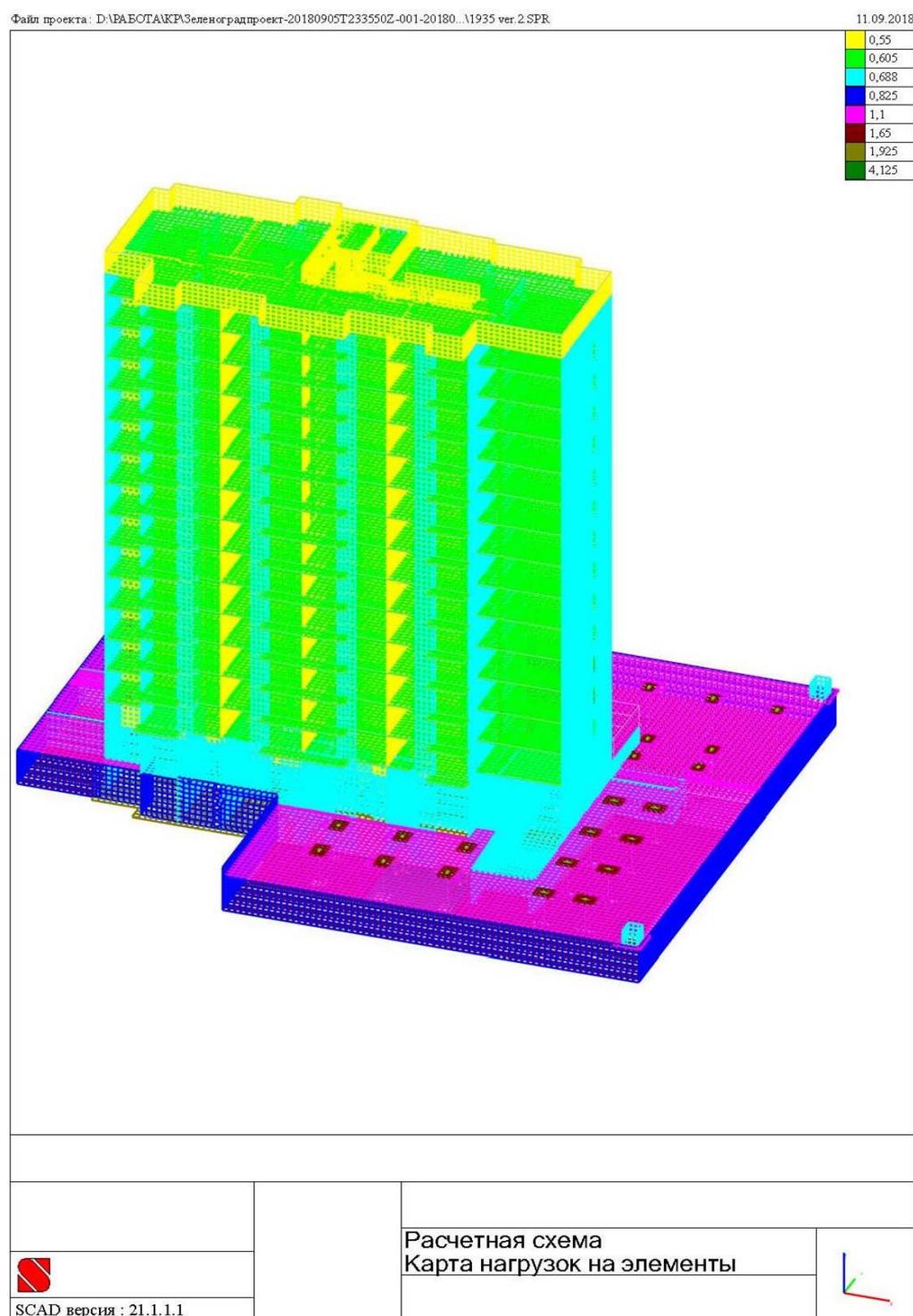


Рисунок Б.1 – Схема нагрузок

Продолжение Приложения Б

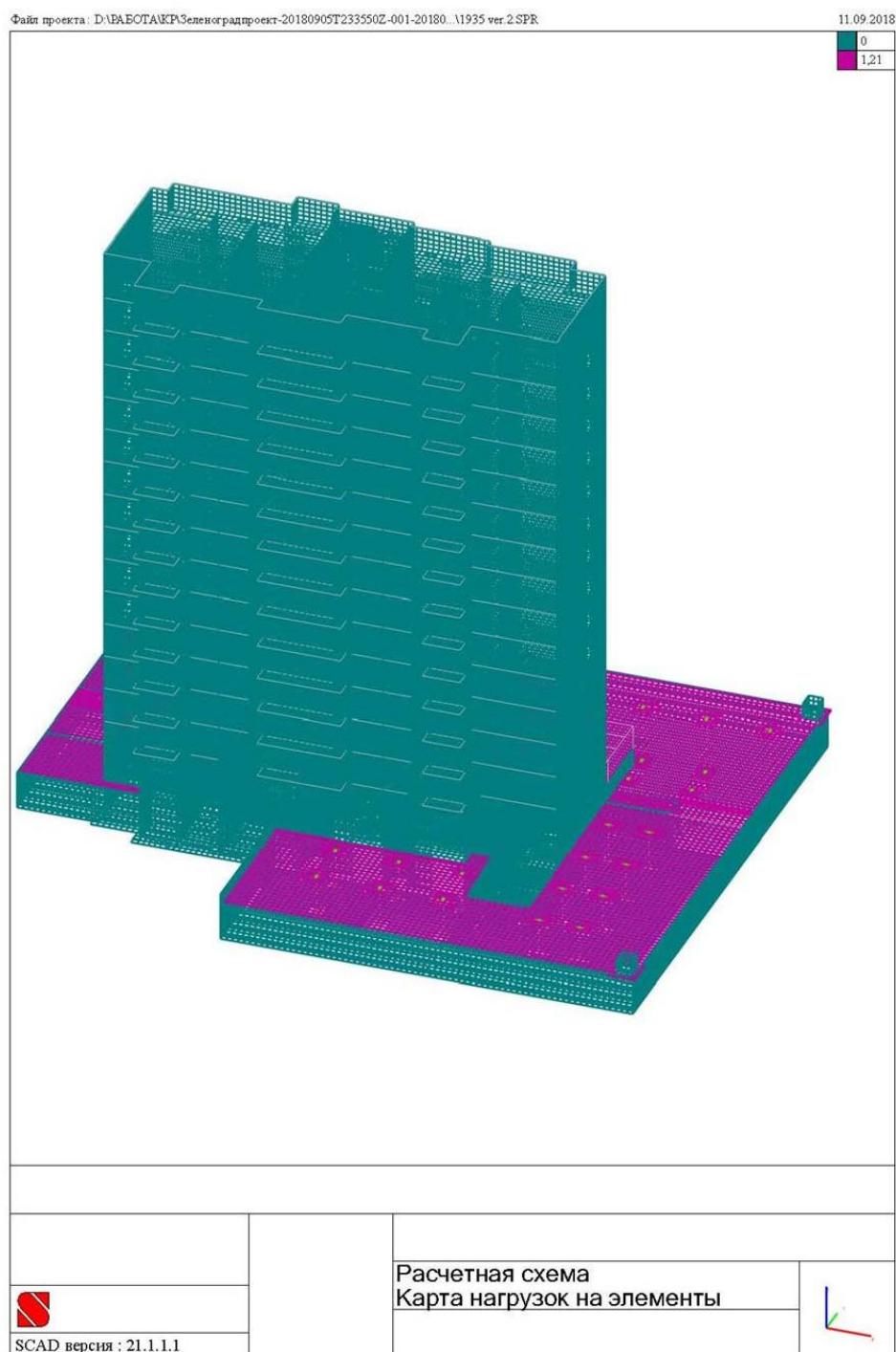


Рисунок Б.2– Расчетная схема нагрузок

Продолжение Приложения Б

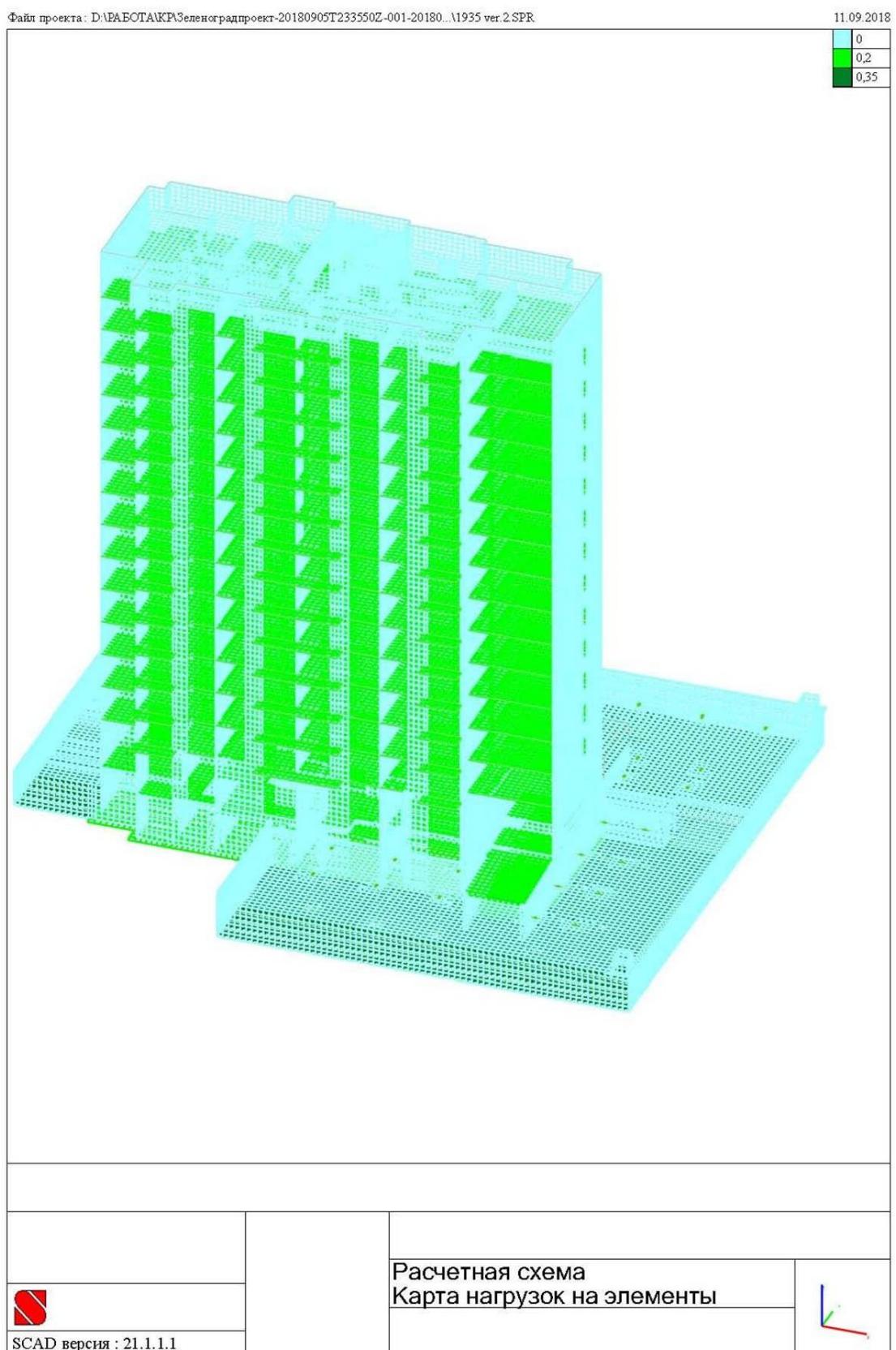


Рисунок Б.3– Расчетная схема нагрузок на элементы

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу Технологии строительства

Таблица В.1 - Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота стропок, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент, удаленный по горизонтали и вертикали (пучок арматуры)	2,1	Строп четырехветвевой 4СК-4		4	0,017	2» [8]

Таблица В.2 – Технические характеристики башенного крана POTAİN MDT178

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка максимальная, H, м	Вылет стрелы максимальный, L _{к.баш} , м	Грузоподъемность крана Q _{крана} , т	
				при максимальном вылете	максимальная
Пучок арматуры	2,1	74,7	60	1,5	8,6» [8]

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Потребность в машинах и механизмах для производства работ

«Наименование	Рекомендуемый тип, марка	Тех. характеристики	Количество, шт.	Область применения
Башенный кран	POTAIN MDT178	г/п 8,6 т	1	Монтаж здания
Виброрейка	СО-132	Производ 130м ² /час	1	Уплотнение бетонной смеси
Сварочный трансформатор	ТДМ-405	Номинальный сварочный ток 450 А	1	Электродуговая сварка
Автобетононасос	АБН-75/32 КАМАЗ 53229	Длина подачи 95 м	1	Подача бетона
Автобетоносмеситель	СБ-92-1А	Вместимость барабана 5 м ³	1	Перевозка бетона» [8]

Продолжение приложения В

Таблица В.4 – Операционный контроль качества

«Наименование контролируемых процессов		Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный	Технические критерии оценки качества
	2	3	4	5	6
Арматурные работы	Установка опалубки	Установка опалубки в соответствии с проектным.	Правильность установки опалубки осуществляется геодезической группой в соответствии с проектными размерами. правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты в соответствии со СНиП 3.01.01-85.	мастер	Перед установкой опалубки положение проволочной оси при помощи отвеса переносится плиту. Перед бетонированием горизонтальные и наклонные бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда, цементной пленки и др. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.
	Соответствие материала и формы арматурных сеток проектным чертежам.		Арматурная сталь (стержневая, проволочная) и сортовой прокат, арматурные изделия и закладные элементы должны соответствовать проекту и требованиям соответствующих стандартов. Расчленение пространственных крупногабаритных арматурных изделий, а также замена	прораб, мастер	Заготовку стержней мерной длины требуется выполнять согласно нормам. Заготовку (резку, сварку, образование анкерных устройств), установку и натяжение напрягаемой арматуры следует выполнять по проекту в соответствии со СНиП 3.09.01-85. Монтаж арматурных конструкций следует производить преимущественно из крупноразмерных блоков или

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5		
		предусмотренной проектом арматурной стали должны быть согласованы с заказчиком и проектной организацией.		унифицированных сеток заводского изготовления с обеспечением фиксации защитного слоя»[19].		
Разборка опалубки	Выдерживание и уход за бетоном	Бетон должен набрать проектную прочность.	Качество укладки.	Контроль качества укладки бетонной смеси производится по ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105—86, ГОСТ 22690.0—77, журналу работ.	мастер	Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва не более 2 часов. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа. Не рекомендуется устраивать рабочие швы.
	Сроки разборки опалубки.			Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.	прораб, мастер	В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.
				Разборка опалубки допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.	прораб	Порядок разборки опалубки должен осуществляться в соответствии с ЕНиР 4-1»[12]:

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 - Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

«Наименование оснастки, инструмента	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, № рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество
1	2	3	4	5
Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой		Сборка укрупнительных каркасов	1
Закрутчик	ТУ 67-399-82		Арматурные работы	1
Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг	Сверление отверстий	1
Электрододержатель	M12291		Сварочные работы	1
Строп четыреххвостевой	4СК-4	Грузоподъемность 4 т	Строповка материалов» [8]	1

Продолжение приложения В

Таблица В.6 - Калькуляция трудозатрат

«Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена
				чел.-ч	маш.-ч	Наименование	Кол-во	чел.-дн	маш.-см	
Армирование перекрытий	06-23-003-06	т	7,45	46,17	0,53	кран POTAİN MDT178	1	43,00	0,49	Арматурщик: 3 разр. - 1 2 разр. - 1
				46,17	0,53			43,00	0,49	
Опалубка перекрытий	06-23-001-04	100 м2	2,83	49,69	17,92			17,56	6,33	Плотники: 4 разр. - 1 2 разр. - 1
				49,69	17,92			17,56	6,33	
Бетонирование перекрытий	06-23-004-09	100 м3	0,57	116,90	53,26			8,26	3,76	Бетонщики 2 разр.-1, 4 разр - 1
				116,90	53,26			8,26	3,76	
Демонтаж опалубки» [8]	06-23-002-04	100 м2	2,83	27,16	10,63			9,60	3,76	Плотники: 4 разр. - 1 2 разр. - 1
				27,16	10,63			9,60	3,76	

Продолжение приложения В

Таблица В.7 - График производства работ

Наименование работ	Ед.из м.	Объем работ	Трудозатраты		Исполнители, кол	Продолжит. расчетная, смены	Продолжит. принятая, смены	УПТ, %	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
			чел.	маш.-дн					чел.	маш.-см	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
Армирован ие перекрытий	т	7,45	43,00	0,49	10	4,30	4	107																		
		7,45	43,00	0,49	10	4,30	4	107																		
Опалубка перекрытий	100 м ²	2,83	17,56	6,33	10	1,76	2	88																		
		2,83	17,56	6,33	10	1,76	2	88																		
Бетонирова ние перекрытий	100 м ³	0,57	8,26	3,76	8	1,03	1	103																		
		0,57	8,26	3,76	8	1,03	1	103																		
Демонтаж опалубки	100 м ²	2,83	9,60	3,76	10	0,96	1	96																		
		2,83	9,60	3,76	10	0,96	1	96																		

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства

Таблица Г.1 - Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Срезка растительного грунта	1000 м ²	5,05	$F_{пл} = (57,35 + 10 \times 2) \cdot (45,3 + 10 \times 2)$ $= 5050,96 \text{ м}^2 \text{ (для срезки грунта берется прямоугольная фигура)}$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	5,05	$F_{пл} = (57,35 + 10 \times 2) \cdot (45,3 + 10 \times 2)$ $= 5050,96 \text{ м}^2$
Разработка грунта в котловане одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой			<p>Грунт: суглинок $m=0,75 \text{ м}$, $\alpha=53^0$ Высота котлована: $4,25 + 0,7 + 0,1 - 0,01 = 5,04 \text{ м}$ $A_H = 57,35 + 1,2 = 58,55 \text{ м}$ $B_H = 45,3 + 1,2 = 46,5 \text{ м}$ $\sum F_H = 58,55 \times 46,5 = 2722,58 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H_{котл} =$ $58,55 + 2 \times 0,75 \times 5,04 = 66,11 \text{ м}$ $- B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H_{котл} =$ $46,5 + 2 \times 0,75 \times 5,04 = 54,06 \text{ м}$ Тогда $F_B = 66,11 \times 54,06 = 3573,91 \text{ м}^2$ $V_{котл} = \frac{1}{3} H_{котл} \cdot (F_B + F_H + \sqrt{F_B F_H})$ $V_{котл} = \frac{1}{3} \cdot 5,04 \cdot (3673,91 + 2722,58 + \sqrt{3673,91 \times 2722,58}) = 16059,4 \text{ м}^3$ $V_{конст.} = V_{подв.} + V_{бет.подг.} + V_{фунд.пл.}$ $H_{подв.} = 4,25 - 0,01 = 4,24 \text{ м}$ $H_{парк} = 4,25 - 0,01 = 4,24 \text{ м}$ $V_{подв.} = 38,4 \times 15,47 \times 4,24 + (57,35 \times 45,3 - 38,4 \times 15,47) \times 4,24 = 11015,33 \text{ м}^3$ </p>
- навымет - с погрузкой	1000 м ³	3,57 13,45	$V_{бет.подг.} = 259,8 \text{ м}^3 \text{ - по п.7}$ $V_{ф.пл} = 1417,79 \text{ м}^3 \text{ - по п.8}$ $V_{конст.} = 259,78 + 1417,79 + 11015,33 = 12692,9 \text{ м}^3.$ $V_{обр.зас.} = (V_0 - V_{конст.}) \cdot K_p = (16059,4 - 12692,9) \cdot 1,06 = 3568,49 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_o \cdot K_p - V_{обр.зас.} = 16059,4 \times 1,06 - 3568,49 = 13454,47 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	8,03	$V_{\text{п.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \times 16059,4 = 802,97 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	2,72	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{H}} \times 0,1 = 2722,58 \times 0,1 = 272,3 \text{ м}^3$
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	35,68	$V_{\text{обр.зас.}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot K_p = (16059,4 - 12692,9) \cdot 1,06 = 3568,49 \cdot \text{м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	2,29	$V_{\text{подг}} = 57,35 \times 31,14 \times 0,1 + 14,16 \times 35,55 \times 0,1 = 228,93 \text{ м}^3$
Устройство монолитных фундаментных плит ж.б.	100 м ³	14,18	$V_{\phi,\text{пл}} = 38,4 \times 15,47 \times 0,7 + (57,35 \times 45,3 - 38,4 \times 15,47) \times 0,5 = 1417,79 \text{ м}^3$
III. Подземная часть			
Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных $\delta = 300 \text{ мм}$	100 м ³	1,88	$V_{\text{нап.ст}} = (57,35 + 45,3) \times 2 \times 3,05 \times 0,3 = 187,85 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б стен внутренних $\delta = 200 \text{ мм}$	100 м ³	1,13	$V_{\text{вн.ст.}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{подв.}} \cdot \delta - S_{\text{пр}} \cdot \delta = (3,05 \times 216 - 96,3) \times 0,2 = 112,5 \text{ м}^3$
Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная	100 м ²	9,73	$S_{\text{подв.}} = P \times h = (57,35 + 45,3) \times 2 \times 4,74 = 973,12 \text{ м}^2$
Устройство ж.б. монолитных плит покрытий паркинга и над подвалом	100 м ³	9,32	$V_{\text{м.пл}}^{\text{подв.}} = F_{\text{пл}} \cdot \delta \cdot n = 38,4 \times 15,47 \times 0,22 + (57,35 \times 45,3 - 38,4 \times 15,47) \times 0,4 = 932,25 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж.б. лестниц и площадок	100 м ³	0,23	$V = 6,1 \times 3 + 2,4 \times 2 = 23,1 \text{ м}^3$
IV. Надземная часть			
Устройство наружных стен 1 этажа из кирпича $\delta = 250 \text{ мм}$	1 м ³	106,5	$V_{\text{вн.ст.}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{подв.}} \cdot \delta - S_{\text{пр}} \cdot \delta = ((38,4 + 15,47) \times 2 \times 4,2 - 26,52) \times 0,25 = 106,5 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство наружных стен типового этажа из железобетона $\delta = 300$ мм	100 м ³	7,83	$V_{\text{нар.ст.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{ок}} - F_{\text{нар.дв}}) \cdot \delta = \\ = ((38,4 + 15,47) \times 2 \times 2,7 \times 14 - 940,59) \\ \times 0,25 = 783 \text{ м}^3$
Устройство монолитных ж/б стен внутренних $\delta = 200$ мм	100 м ³	12,97	$V_{\text{вн.ст.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{дв}}) \cdot \delta = \\ = (182,7 \times 2,7 \times 14 - 421,98) * 0,2 = \\ 1296,82 \text{ м}^3$
Устройство перегородок типового этажа из кирпича $\delta=120$ мм	100 м ²	65,08	$V_{\text{вн.ст.}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot \delta - F_{\text{дв}} = 179,5 \times 2,7 \times \\ 14 - 277,2 = 6507,9 \text{ м}^2$
Монтаж перемычек	100 шт	5,25	N _{пер} =525 шт
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	1,77	$V = 6,1 \times 29 = 176,9 \text{ м}^3 (6,1 \text{ м}^3 - \text{объем 1го} \\ \text{марша плюс 1 площадка})$
Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия $\delta=200$ мм	100 м ³	16,97	$V_{\text{мон.пер.}} = S_{\text{пер}} \times n \times \delta = 565,5 \times 15 \times 0,2 = \\ 1696,5 \text{ м}^3 \\ V1\text{плиты}=113,1 \text{ м}^3$
V. Кровля			
Устройство битумной гидроизоляции ТехноНИКОЛЬ биполь ЭПП, с учетом паркинга	100 м ²	22,89	$S=57,35 \times 31,14 + 14,16 \times 35,55=2\ 289,3 \text{ м}^2$
Укладка теплоизоляции (экструзионный пенополистерол ТехноНИКОЛЬ Carbon EC)	100 м ²	22,89	$S=57,35 \times 31,14 + 14,16 \times 35,55=2\ 289,3 \text{ м}^2$
Устройство слоя из керамзита $\delta=60-100$ мм	100 м ²	22,89	$S=57,35 \times 31,14 + 14,16 \times 35,55=2\ 289,3 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta=50$ мм	100 м ²	22,89	$S=57,35 \times 31,14 + 14,16 \times 35,55=2\ 289,3 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство гидроизоляционного ковра (2 слоя) (Техноэласт ЭКП, Унифлекс ВЕНТ ЭПВ)	100 м ²	45,79	$S=(57,35 \times 31,14 + 14,16 \times 35,55) * 2=4\ 578,5\text{м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	9,41	$\Sigma F_{\text{ок}} = 1,8 \times 1,8 \times 39 + 1,8 \times 2,2 \times 65 + 0,9 \times 0,9 \times 91 + 1,8 \times 1,35 \times 78 + 1,8 \times 1,2 \times 26 + 1,8 \times 1,5 \times 6 + 1,8 \times 1,5 \times 8 + 1,8 \times 1,5 \times 2 + 1,8 \times 1,35 \times 10 + 1,8 \times 5,35 \times 14 + 1,8 \times 1,5 \times 13 = 940,59\text{ м}^2$
Установка дверей	100 м ²	8,22	- во внутренних монолитных стенах подвала: $2,1 \times 1 \times 6 + 3,1 \times 1,5 \times 18 = 96,3\text{ м}^2$ - в наружных стенах надземной части из кирпича (1 этаж): $2,1 \times 1 \times 3 + 2,1 \times 1,3 \times 4 + 3,1 \times 1,5 \times 2 = 26,52\text{ м}^2$ - во внутренних монолитных стенах надземной части типового этажа: $2,1 \times 1,5 \times 24 + 2,1 \times 1,3 \times 24 + 2,1 \times 1,2 \times 24 + 2,1 \times 1,4 \times 37 + 3,1 \times 1,2 \times 30 = 421,98\text{ м}^2$ - во внутренних перегородках из кирпича: $2,1 \times 1 \times 30 + 2,1 \times 2,5 \times 30 + 2,1 \times 0,9 \times 30 = 277,2\text{ м}^2$ $\Sigma F_{\text{д.}} = 96,3 + 26,52 + 421,98 + 277,2 = 822\text{ м}^2$
VIII. Полы			
Устройство цементно-песчаных стяжек	100 м ²	61,36	$S = 3455,27 + 1151,33 + 404,54 + 396,55 + 728,72 = 6136,41\text{ м}^2$
Устройство полов паркинга	100 м ²	22,89	$S=57,35 \times 31,14 + 14,16 \times 35,55 = 2\ 289,3\text{ м}^2$
Гидроизоляция полов	100 м ²	4,06	C/y, ванные, S=404,54 м ²
Устройство пола из ламината	100 м ²	34,55	Жилые комнаты, холл, S=3455,27 м ²
Устройство полов из керамогранитной плитки	100 м ²	26,81	$S = 1151,33 + 404,54 + 396,55 + 728,72 = 2681,14\text{ м}^2$
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривания наружных стен изнутри	100 м ²	76,56	$S_{\text{н.с.}} = V_{\text{нап.ст.}} : \delta = \frac{208,94 + 1704,94}{0,25} = 7655,5\text{м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Утепление потолков	100 м ²	5,89	Водомерный узел, насосная, ИТП, электрощитовая, Утепленные тамбуры, Помещения консьержей, ТСЖ, неутепленные тамбуры, Санузлы нежилых помещений $S=52,68+423,82+99,66+12,72=588,88 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков	100 м ²	203,34	Лифтовые холлы, коридоры, Лестничные клетки, Жилые комнаты, Коридоры, кухни, Санулы $S = 2777,25 + 40,17 + 9758,71 + 6672,75 + 1085,45 = 20334,33 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	259,84	$S_{\text{общ.}} = \left(\frac{1296,82}{0,2} + 6507,9 \right) \times 2 = 25984 \text{ м}^2$
Окраска стен вододисперсными красителями	100 м ²	520,63	$S=5490,36 + 92\ 275,26 - 38887,28 - 6815,2=52063,14 \text{ м}^2$
Оклейка стен обоями	100 м ²	388,87	$S=17823,38+21063,93=38887,28 \text{ м}^2$
Облицовка стен плиткой	100 м ²	68,15	$S=80,22+6734,98=6815,2 \text{ м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	209,23	Водомерный узел, насосная, ИТП, электрощитовая , Лифтовые холлы, коридоры, Утепленные тамбуры, Помещения консьержей, ТСЖ, неутепленные тамбуры, Санузлы нежилых помещений , Лестничные клетки, Жилые комнаты, Коридоры, кухни, Санулы $S=52,68 + 2777,25 + 423,82 + 99,66 + 12,72 + 40,17 + 9758,71 + 6672,75 + 1085,45 = 20923,21 \text{ м}^2$
Устройство подшивных потолков из ГКЛ	100 м ²	5,89	$S=52,68+423,82+99,66+12,72=588,88 \text{ м}^2$
Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	76,56	$S_{\text{н.с.}} = V_{\text{нап.ст.}} : \delta = \frac{208,94+1704,94}{0,25} = 7655,5 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство [26]			
Устройство газона	100 м ²	4,69	$S = 469 \text{ м}^2$
Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м ²	2,77	Согласно СПОЗУ: 1694+1072= 2766 м ²

Продолжение Приложения Г

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	2,29	Бетон	м ³	1	229
				т	2,4	549,6
Устройство монолитных фундаментных плит ж.б.	100 м ³	14,18	Бетон В25	м ³ т	$\frac{1}{2,4}$	<u>1418</u> 3403,2
Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных δ=300 мм	100 м ³	1,88	Бетон В25	м ³ т	$\frac{1}{2,4}$	<u>188</u> 451,2
Устройство монолитных ж/б стен внутренних δ=200 мм	100 м ³	1,13	Бетон В25	м ³ т	$\frac{1}{2,4}$	<u>113</u> 271,2
Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная	100 м ²	9,73	Гидроизоляционная битумная мастика	м ² т	$\frac{1}{0,006}$	<u>973</u> 5,8
Устройство ж.б. монолитных перекрытий подвала	100 м ³	9,32	Бетон В25	м ³ т	$\frac{1}{2,4}$	<u>932</u> 2236,8
Устройство монолитных ж.б. лестниц и площадок	100 м ³	0,23	Бетон В25	м ³ т	$\frac{1}{2,4}$	<u>23</u> 55,2
Устройство наружных монолитных ж/б стен	100 м ³	7,83	Бетон В25	м ³ т	$\frac{1}{2,4}$	<u>783</u> 1879,2
Устройство монолитных ж/б стен внутренних δ=200 мм	100 м ³	12,97	Бетон В25	м ³ т	$\frac{1}{2,4}$	<u>1297</u> 3112,8

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство перегородок типового этажа из кирпича δ=120 мм	100 м ²	65,08	Кирпич	<u>м³</u> т	<u>1</u> 2,0	<u>780,96</u> 1561,92
Монтаж перемычек	100 шт	5,25	серия 1.038.1- выпуск 5, 8ПП30-10	<u>Шт/</u> т	1/0,08	525/42
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	1,77	Бетон В25	<u>м³</u> т	<u>1</u> 2,4	<u>177</u> 424,8
Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия δ=200 мм	100 м ³	16,97	Бетон В25	<u>м³</u> т	<u>1</u> 2,4	<u>1697</u> 4072,8
Устройство теплоизоляции	100 м ²	22,89	Пенополистерол	<u>м²</u> т	<u>1</u> 0,03	<u>2289</u> 68,67
Устройство слоя из керамзита δ=30-235 мм	1 м ³	22,89	Керамзит	М ³ /т	1/0,45	228,9/103
Устройство цементно- песчаной стяжки δ=50 мм	100 м ²	22,89	ЦПР стяжка	<u>М3</u> т	<u>1</u> 2,4	<u>114,45</u> 274,68
Устройство гидроизоляционного ковра (2 слоя) (ЭКП)	100 м ²	45,79	Наплавляемая гидроизоляция ЭКП	<u>м²</u> т	<u>1</u> 0,006	<u>4579</u> 27,47
Установка оконных блоков	100 м ²	9,41	Оконные блоки	<u>м²</u> т	<u>1</u> 0,015	<u>941</u> 14,12
Установка дверей	100 м ²	8,22	Дверные блоки	<u>м²</u> т	<u>1</u> 0,02	<u>822</u> 16,44
Устройство цементно- песчаной стяжки	100 м ²	61,36	ЦПР стяжка	<u>М3</u> т	<u>1</u> 2,4	<u>306,8</u> 736,32
Устройство полов паркинга	100 м ²	22,89	Бетон	<u>М3</u> т	<u>1</u> 2,4	<u>114,45</u> 272,68
Гидроизоляция полов	100 м ²	4,06	Гидроизоляционная битумная мастика	<u>м²</u> т	<u>1</u> 0,006	<u>406</u> 2,44
Устройство пола из ламината	100м 2	34,55	Линолеум	м ² /т	1/0,0026	3455/8,98

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство полов из керамической плитки	100м ²	26,81	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	2681/26,81
Оштукатуривания наружных стен изнутри	100 м ²	76,56	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	7656/68,9
Утепление потолков	100 м ²	5,89	минераловатные плиты Rockwool лайтбаттс - 120мм	м ² /т	1 0,003	589 1,77
Оштукатуривание потолков	100 м ²	203,34	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	20334/183
Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	259,84	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	25984/233,86
Окраска стен вододисперсными красителями	100 м ²	520,63	Краска водоэмulsionн ая	м ² /т	1/0,0002 5	52063/13,02
Оклейка стен обоями	100 м ²	388,87	Обои	м ²	1	38887
Облицовка стен плиткой	100 м ²	68,15	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	6815/68,15
Окраска потолков	100 м ²	209,23	Краска водоэмulsionн ая	м ² /т	1/0,0002 5	20923/5,23
Устройство подшивных потолков из ГКЛ	100 м ²	5,89	Листы ГКЛ	м ² /т	1/0,027	589/15,9
Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	76,56	Вентилируемый фасад	м ² /т	1/0,035	7656/267,96

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – «Ведомость трудозатрат по ГЭСН 81-02-...2020» [10]

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Рекомендуемы состав звена
			чел- час	маш- час	Объе м работ	чел-см	маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-01	0,38	0,38	5,05	0,24	0,24	Машинист 6 раз.-1
Разработка котлована экскаватором навымет	1000 м ³	01-01-002-02	6,1	16,9	3,57	2,72	7,54	Машинист 6 раз.-1
Разработка котлована экскаватором с погрузкой	1000 м ³	01-01-011-14	4,53	14,33	13,45	7,62	24,09	Машинист 6 раз.-1
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	01-02-056-10	581		8,03	583,18	0,00	Землекоп 3 р.-2
Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ³	01-02-003-14	12,08	12,08	2,72	4,11	4,11	Машинист 6 раз.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-01-033-01	7,6	7,6	3,57	3,39	3,39	Машинист 6 раз.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

II. Основания и фундаменты								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3Устройство бетонной под подготовки	4100 м3	06-01-001-01	180	18	2,29	51,53	5,15	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Устройство монолитных фундаментных плит ж.б.	100 м3	06-01-001-04	328,44	23,16	14,18	582,16	41,05	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
III. Подземная часть								
Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных δ=300 мм	100 м3	06-01-024-03	1051,83	37,85	1,88	247,18	8,89	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Устройство монолитных ж/б стен внутренних δ=200 мм	100 м3	06-01-024-03	1051,83	37,85	1,13	148,57	5,35	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная	100 м ²	08-01-003-02	14,3	0	9,73	17,39	0,00	гидроизолировщик 3р.-1, 2р.-1
Устройство ж.б. монолитных плит покрытий паркинга и над подвалом	100 м3	06-01-041-01	951,08	29,77	9,32	1108,01	34,68	бетонщик 4 р-1, 2р.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных ж.б. лестниц и площадок	100 м3	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,23	69,36	1,63	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство наружных стен 1 этажа из кирпича δ=250 мм	1 м3	08-03-002-01	4,43	0,44	106,5	58,97	5,86	Каменщик 4р-1, 3р-1
Устройство наружных стен типового этажа из железобетона δ=300 мм	100 м3	06-01-024-03	1051,8 3	37,85	7,83	1029,48	37,05	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Устройство монолитных ж/б стен внутренних δ=200 мм	100 м3	06-01-024-03	1051,8 3	37,85	12,97	1705,28	61,36	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
Устройство перегородок типового этажа из кирпича δ=120 мм	100 м2	08-02-002-03	170,17	4,11	65,08	1384,33	33,43	Каменщик 4р-1, 3р-1
Монтаж перемычек	100 шт	07-01-021-01	96,75	35,84	5,25	63,49	23,52	Каменщик 4р-1, 3р-1
Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м3	06-01-111-01	2412,6	56,59	1,77	533,79	12,52	бетонщик 4 р-1, 2р.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия δ=200 мм	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	16,97	2017,48	63,15	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
V. Кровля								
Устройство битумной гидроизоляции ТехноНИКОЛЬ биполь ЭПП	100 м ²	12-01-003-01	32,26	0,49	22,89	92,30	1,40	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Укладка теплоизоляции (экструзионный пенополистерол ТехноНИКОЛЬ Carbon EC)	100 м ²	12-01-013-03	45,54	0,55	22,89	130,30	1,57	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство слоя из керамзита δ=60-100 мм	1 м ³	12-01-014-02	3,04	0,34	22,89	8,70	0,97	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки δ=50 мм	100 м ²	12-01-015-01	17,51	0,18	22,89	50,10	0,52	Бетонщик 4р-1, 3р-1, 2р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство гидроизоляционного ковра (2 слоя) (Техноэласт ЭКП, Унифлекс ВЕНТ ЭПВ)	100 м ²	12-01-001-01	16,64	0,33	45,79	95,24	1,89	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-027-03	270,25	7,9	9,41	317,88	9,29	Монтажник 3р-1, 4р-1
Установка дверей	100 м ²	10-01-039-03	115	0	8,22	118,16	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1
VIII. Полы								
Устройство цементно-песчаных стяжек	100 м ²	11-01-014-04	39,1	13,92	61,36	299,90	106,77	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устройство полов паркинга	100 м ²	11-01-014-04	39,1	13,92	22,89	111,87	39,83	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Гидроизоляция полов	100 м ²	11-01-004-10	25,52	0,21	4,06	12,95	0,11	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
Устройство пола из ламината	100 м ²	11-01-036-01	42,4	0,35	34,55	183,12	1,51	облицовщики 4разр. 3разр.
Устройство полов из керамогранитной плитки	100 м ²	11-01-027-03	119,78	2,66	26,81	401,41	8,91	облицовщики 4разр. 3разр.
VIII. Отделочные работы								

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оштукатуривания наружных стен изнутри	100 м ²	15-02-015-05	74,24	5,02	76,56	710,48	48,04	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Утепление потолков	100 м ²	12-01-013-03	45,54	0,55	5,89	33,53	0,40	облицовщики 4разр. 3разр.
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-05	74,24	5,02	203,3 4	1887,00	127,60	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	15-02-015-05	74,24	5,02	259,8 4	2411,32	163,05	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Окраска стен вододисперсными красителями	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,02	520,6 3	2834,83	1,30	Маляр 4р., 3 р
Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-001-01	33,63	0,01	388,8 7	1634,71	0,49	Маляр 4р., 3 р
Облицовка стен плиткой	100 м ²	15-01-019-1	228	0,86	68,15	1942,28	7,33	облицовщики 4разр. 3разр.
Окраска потолков	100 м ²	15-04-005-02	16,94	0,01	209,2 3	443,04	0,26	Маляр 4р., 3 р
Устройство подшивных потолков из ГКЛ	100 м ²	10-05-011-02	97	0	5,89	71,42	0,00	облицовщики 4разр. 3разр.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	15-01-090-02	207,98	18,12	76,56	1990,37	173,41	облицовщики 4разр. 3разр.
IX. Благоустройство								
Устройство газона	100 м ²	47-01-046-07	49,98	0,14	4,69	29,30	0,08	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м ²	27-06-029-03	20,86	24,77	2,77	7,22	8,58	Асфальтобетонщик 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. Машинист катка бр – 1 чел
Всего основных СМР					25435,7 1	1076,33		
X. Специальные работы								
Подготовительные работы	%				10	2543,57		
Сантехнические работы	%				7	1780,50		
Электромонтажные работы	%				5	1271,79		
Неучтенные работы	%				16	4069,71		
Итого						35101,2 8		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 - Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продол-ть потребл , дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	Кол-во дней	Количество $Q_{зап}$	Норма-тив на 1 м ²	Полезная $F_{пол}$, м ²	Общая $F_{общ}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура	196	253,7 т	1,29	2	3,70	1,2 т	3,08	3,70	Навалом
Щиты опалубки	196	1196 м ²	6,10	2	17,45	20 м ²	0,87	1,31	Открытый штабель
Битум	3	5,8 т	1,93	1	2,76	3,3 т	0,84	1,01	Навалом
							Итого:	6,02	
Под навесом									
Пенополистерол	8	2289 м ²	286,13	3	1227,48	4 м ²	306,87	368,24	Штабель
Панели фасадные	50	7656 м ²	153,12	3	656,88	29 м ²	22,65	29,45	Вертикально
							Итого:	397,69	
Закрытые									
Штукатурка в мешках	127	485,76 т	3,82	5	27,35	1,3 т	21,04	25,24	Штабель
Краска	83	18,25 т	0,22	16	5,03	0,6 т	8,38	10,06	На стеллажах
Керамическая плитка	62	94,96 м ²	1,53	8	17,52	25 м ²	0,70	0,91	В упаковках
Окна	8	941 м ²	117,63	4	672,82	25 м ²	26,91	37,68	Штабель вертикально
Двери	6	822 м ²	137	4	783,64	25 м ²	31,35	43,88	Штабель вертикально
							Итого:	117,78	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Численность персонала N, чел	Норма площа ди	Расчетная площа дь, м ²	Принимаемая площа дь, м ²	Размеры, м	Количество зданий	Характеристика
1. Служебные помещения							
Контора прораба, начальника участка (прорабская)	15	3	45	54	6,7×3×3	3	Контейнерный, шифр 31315
Диспетчерская	5	7	35	42	7,5×3,1×3,4	2	Контейнерный, шифр 5055-9
Проходная	-	-	-	6	2×3	2	Сборно-разборная 2х3
Красный уголок	166	0,24	39,84	54	6,7×3×3	3	Контейнерный, шифр 31315
2. Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная с душевой	136	0,9	122,4	126	6,7×3×3	7	Контейнерный, шифр 31315
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	136	1	136	147	7,5×3,1×3,4	7	Контейнерный, шифр 5055-9
Туалет	166	0,07	11,62	18	6,7×3×3	1	Контейнерный, шифр 31315

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 - Потребность в электроэнергии

Наименование	Марка	Кол-во	Установленная мощность, кВт на 1 механизм	Потребная мощность, кВт
Башенный кран типа	Potain MDT 178	1	52,0	52,0
Подъемник пассаж ., грузовой	ПМГ2000	1	11	11
Вибраторы:				
- площадочный	ЭВ-262	4	0,5	2,0
- глубинный	ИВ-116	4	1,0	4,0
Виброрейка	ЭВ-270А	6	0,5	3,0
Станок для рубки арматуры	VPK Р-40	2	3	6
Насос водоотливной	МиниГном	4	0,6	2,4
Мойка колес	МД-К-2	2	3,1	6,2
Итого:				86,6
Прочие электроинструменты				10%
				8,66
Всего:				95,26