

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему 10-ти этажный жилой дом с монолитным каркасом

Обучающийся

А.О. Болотин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Юрьев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

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

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.экон.наук, доцент, А.Е. Бугаев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Романов Д.А.

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.экон.наук, доцент, П.В. Воробьев

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта 10-ти этажного жилого дома с монолитным каркасом.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 99 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 13 рисунков, 16 таблиц, 23 источника литературы, 5 приложений.

1 «Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные, конструктивные решения, фундаменты.

2 В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитного перекрытия.

3 Технология строительства. В данном разделе описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

4 Раздел Организация строительства состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана и мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

5 Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта» [8, 20, 22].

6 «Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1].

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.....	11
1.4 Конструктивное решение	13
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие	13
1.4.4 Стены и перегородки	14
1.4.5 Окна, двери	14
1.4.6 Переемычки	14
1.4.7 Полы	14
1.4.8 Лестницы.....	14
1.4.9 Кровля	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет.....	17
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания.....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия	19
1.7 Инженерные системы	20
1.7.1 Теплоснабжение	20
1.7.2 Отопление	21
1.7.3 Вентиляция	21
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение	21
1.7.5 Электроснабжение	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	22

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования	22
2.1 Сбор нагрузок, постоянных и временных (в т.ч. кратковременных и длительных)	22
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	23
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях.....	26
2.5 Результаты расчета.....	28
2.6 Расчет прогиба конструкции.....	30
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения	33
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	33
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	36
3.4 Перечень материально-технических ресурсов.....	43
3.5 Техника безопасности, охрана окружающей среды и экологическую безопасность	44
3.6 Техничко-экономические показатели по технологической карте	50
4 Организация строительства.....	51
4.1 Краткая характеристика объекта.....	51
4.2 Определение объемов работ	52
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	53
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	53
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	57
4.6 Разработка календарного плана производства работ	57
4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях	58
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	58
4.7.2 Расчет площадей складов.....	59
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения ..	61
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	62

4.8 Проектирование строительного генерального плана	63
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	65
4.10 Техничко-экономические показатели	67
5 Экономика строительства	68
5.1 Паспорт объекта	68
5.2 Пояснительная записка к сметной документации	68
5.3 Техничко-экономические показатели	69
6 Безопасность и экологичность технического объекта	70
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	70
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	71
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	72
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	72
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности	73
6.5 Мероприятия по охране окружающей среды	74
Заключение	78
Список используемой литературы и используемых источников	79
Приложение А	85
Приложение Б	86
Приложение В	87
Приложение Г	89
Приложение Д	100

Введение

«Актуальность темы работы «10-ти этажный жилой дом с монолитным каркасом» обусловлена сложившимся в 2020-2021 годах дефицитом жилья в новостройках из-за увеличивающегося спроса в связи с тем, что население нуждается в качественном жилье. В настоящее время перспективно возводить более экономичное жилье, а многоэтажное строительство позволяет рационально использовать выделенную территорию, тем самым сокращается себестоимость работ. При этом в обязательном порядке учитываются современные тенденции в строительной отрасли, обновление баз строительных материалов, чтобы по итогу ввести в эксплуатацию доступное жилье с комфортными условиями проживания» [8].

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству 10-ти этажного жилого дома с монолитным каркасом.

«Для проектирования 10-ти этажного жилого дома с монолитным каркасом был выбран город Долгопрудный Московской области.

Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия, схемы армирования;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ» [8, 11];
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Московская область, г. Долгопрудный.

«Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – II В» [20].

«Нормативный вес снегового покрова (III снеговой район) – 1,5 кПа (150 кг/м²).

Нормативное ветровое давление (I ветровой район) – 0,23 кПа (23 кг/м²)» [13].

«Степень огнестойкости здания (сооружения) – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – CO.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [19].

Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца - января минус 13,0 С, а теплого - июля - + 20,3 С (СП 131.13330 2020 табл. 5.1).

Состав грунтов:

– ИГЭ № 1 – насыпной грунт R₀= 100 кПа

Верхнечетвертичные аллювиальные отложения (а Q3)

– ИГЭ № 2 – песок мелкий ρ=1,76 т/м³, с_{II}=0 Мпа, φ_{II}=28, E= 20 МПа;

– ИГЭ № 3 – суглинок тугопластичный ρ=2,06 т/м³, с_{II}=0,043 МПа, φ_{II}=13, E= 11 МПа.

Верхнеюрские (J3)

– ИГЭ № 4 – песок пылеватый ρ=1,48 т/м³, с_{II}=0,003 Мпа, φ_{II}=28, E= 19,5 МПа;

– ИГЭ № 5 – суглинок полутвёрдый ρ=1,9 т/м³, с_{II}=0,031 МПа, φ_{II}=23, E= 16 МПа;

– ИГЭ № 6 – глина твердая ρ=1,74 т/м³, с_{II}=0,09 Мпа, φ_{II}=14, E= 25 МПа;

– ИГЭ № 7 – глина твердая $\rho=1,77$ т/м³, $c_{II}=0,108$ Мпа, $\varphi_{II}=14$, $E= 25$ МПа.

Из современных физико-геологических явлений, осложняющих проектирование и строительство следует отметить естественное подтопление территории строительства. При заглублении фундаментов сооружений на глубину 2,0 м фундаменты сооружения будут находиться ниже уровня подземных вод (установившийся уровень подземных вод на глубине 0,4-0,7м).

К неблагоприятным процессам относится заболачивание территории на пониженных в рельефе участках.

В период весеннего снеготаяния территория будет подтоплена.

В отношении проявления карстово-суффозионных процессов на земной поверхности территория строительства не опасна (мощность юрских глин превышает 10м).

Воды пресные, минерализация составляет 0.39-0.40г/л. По химическому составу воды гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые.

Водородный показатель (рН) 6,20-6,40.

По отношению к бетону нормальной водонепроницаемости подземные воды слабоагрессивные.

Сейсмичность территории менее 6 баллов.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект запроектирован в жилом квартале в г. Долгопрудный Московской области.

С боковой и задней части здания расположена стоянка легковых автомобилей. Стоянка включает в себя также места для парковки маломобильных групп населения. Автомобильные площадки и проезды выполняются из асфальтобетона из горячей мелко- и крупнозернистой щебеночной смеси с бордюрами.

«Площадки для отдыха детей и взрослых оснащены необходимым переносным и стационарным оборудованием и малыми архитектурными формами согласно ГОСТ Р 52169-2012» [20].

«Придомовая территория проектируемого многоквартирного жилого дома условно разделена на функциональные зоны: спортивная зона, детская игровая зона, зона отдыха и хозяйственная зона. В спортивной зоне расположена универсальная спортивная площадка, в составе которой размещена волейбольная площадка» [20]. По периметру волейбольной площадки частично расположена полоса для установки тренажеров и спортивного оборудования.

Предусмотрены следующие виды благоустройства:

- устройство проездов/площадок/пешеходных дорожек с применением покрытия из гранитной плитки толщиной 40см на цементно-песчаном основании;
- устройство пешеходной зоны, с возможностью проезда пожарной техники, тротуаров, дорожек с покрытием из бетонной плитки и площадки для размещения контейнеров ТБО с покрытием из асфальтобетона;
- устройство наружного освещения;
- устройство ограждения территории, в том числе на цоколе, устройство ворот, калиток и шлагбаумов (без изменения конструктивных решений);
- устройство лестниц на перепаде рельефа;
- установка малых архитектурных форм.

Предполагается повсеместно предусмотреть освещение территории в темное время суток.

На дворовой территории проектируемого жилого дома расположены площадки для отдыха и хозяйственных нужд, спортивная площадка, парковочные места для гостевого автотранспорта запроектированы вдоль проезжей части.

Благоустройство территории решается устройством тротуаров и установкой малых архитектурных форм: урн, скамеек. Для сбора мусора использовать мусорные контейнеры, установленные на территории хозяйственной зоны. Озеленение территории: посадка деревьев и устройством цветочников.

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий на территории, прилегающей к дому, предусматривается мероприятия по озеленению. Запроектирована посадка саженцев деревьев и кустарников. Для озеленения предложены бересклет карликовый, рододендрон плотный, спирея Бумальда. Планом озеленения также предусмотрено устройство цветников, газонов, установка цветочниц. Озеленение участка проектируется с учетом расположения площадок, проездов, тротуаров, а также с учетом прокладки подземных и надземных инженерных сетей.

Посев травы предусмотрен на участках территории, свободных от застройки и дорог.

Вертикальная планировка продумана с учетом существующего рельефа и с учетом потенциала застройки вокруг.

Проезжая часть, вдоль которой будет расположен жилой дом, может использоваться как пожарный проезд. Также пожарный проезд запроектирован со второй продольной стороны на дворовой территории.

Расстояние от проектируемого жилого дома до существующих зданий удовлетворяет требованиям к противопожарным расстояниям.

Технико-экономические показатели в графической части (см. лист 1).

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание – трехсекционное, 10 этажей.

Доступ в здание осуществляется выше уровня земли, с организацией крыльца.

Центральная входная группа предусмотрена для доступа в здание ММГН: ширина тамбура составляет 1,91 м; глубина 4,80 м (СП 59.13330.2020, глава 5).

Высота помещений подвала составляет 2,75 м, помещений выше отм. 0.000 – 2,80 м.

Жилой дом представляет собой здание сложной формы в плане приближенной к прямоугольной форме, с размерами в осях: 79,2×15,0 м.

Количество этажей – 10, в том числе: надземных – 10, есть подвал.

Общая площадь квартир на этаже не превышает 550 м².

Набор квартир на этаже жилого дома представлен: одно-, двух-, трех-комнатными квартирами.

В основу проектного решения здания положен функциональный процесс, т.е. осуществляемый в здании процесс, связанный с тем или иным видом общественной деятельности человека. Функциональные процессы имеют свои особенности и в основном определяют общую композиционную схему здания данного вида.

В зависимости от характера жизненных процессов протекающих в помещениях жилого дома, их подразделяют на две функциональные основные зоны:

- первая зона ночного пребывания - предназначена для отдыха, сна и, возможно, занятий, состоит из спальни и санитарного узла, оборудованного ванной, умывальником, унитазом;
- вторая зона дневного пребывания - предназначена для хозяйственно-бытовых процессов (общения, приёма гостей, отдыха), т.е. для

дневной и вечерней активности, состоит из входного холла или коридора, общая комната, кухня.

Первая группа должна создавать более тихую зону квартиры, удалённую, по возможности от источников шума (кухня, общая комната, передняя), и состоять из непроходимых помещений спален;

Вторая должна быть с удобной взаимосвязью всех помещений дневной активности и с входом в квартиру.

Каждая квартира состоит из следующих помещений: жилые комнаты, кухни, коридор, ванная, туалет и балкон. Переход между этажами осуществляется при помощи лестницы и лифтов.

Здание запроектировано с незадымляемой лестничной клеткой, вход в которую с этажей выполняется из вне квартирных коридоров, и одним пассажирским лифтом в каждой секции.

Жилой дом имеет техподполье для прокладки инженерных сетей, в нем располагаются помещения под инженерное оборудование - тепловой пункт и водопроводно-насосную станцию.

Также в техподполье располагается кладовая уборочного инвентаря, оборудованная раковиной. Из техподполья предусмотрено три выхода непосредственно наружу.

На первом этаже расположены входной узел жилого дома с лифтовым холлом, помещение уборочного инвентаря, входной тамбур, квартиры.

Чердак в доме неотапливаемый. Из чердака 1 выход через противопожарную дверь.

Технико-экономические показатели:

- площадь застройки – 1188,0 м²;
- площадь здания – 12040,0 м²;
- объем – 35616,2 м³.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания принята каркасная. Ядра жесткости образованы монолитными колоннами, стенами лестничных клеток толщиной 160 мм.

Колонны запроектированы сечениями 400×400 мм.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечиваются сопряжением с конечной жесткостью колонн и стен с дисками перекрытий и наличием ядра жесткости.

1.4.1 Фундаменты

«В рассматриваемом здании фундаменты свайные. Сваи забивные железобетонные сечением 300×300 мм» [19].

При устройстве фундамента применяется бетон класса В25.

Номенклатура свай принята по ГОСТ 19804-2012, квадратного сплошного сечения, составные, с поперечным армированием ствола – длина сваи 12 метров.

1.4.2 Колонны

«Все несущие элементы каркаса запроектированы из монолитного железобетона класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций – А 500, диаметр 20 мм» [19].

Колонны выполнены сечением 400×400 мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Покрывтия и перекрытия выполнены высотой сечения 160 мм с усилением в местах необходимости.

«Плиты перекрытия и покрывтия выполнены из монолитного железобетона класса по прочности В25.

Класс арматуры для основных несущих конструкций – диаметра 12 мм А 500» [19].

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружные стены цокольного этажа многослойные: внутренний слой монолитный железобетон толщиной 160 мм; утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс толщиной 140мм (ТУ5762-009-45757203-00), наружный слой – камень бетонный облицовочный БК9 толщиной 120мм на цементно-песчаном растворе» [19].

«Наружные стены выше отметки 0,000 многослойные: монолитный железобетон толщиной 160 мм; утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс толщиной 140 мм (ТУ5762-009-45757203-00), кирпич лицевой марки К-75/1/25 ГОСТ 530–2012 на цементно-песчаном растворе М50» [17, 19].

«Кладка внутриквартирных перегородок выполнена из кирпича на цементно-песчаном растворе М50» [18].

Установка перегородок толщиной 160 мм.

1.4.5 Окна, двери

«Заполнение оконных проёмов принято с использованием многокамерных ПВХ стеклопакетов. Двери – металлические утеплённые.

В таблице А.1 приложения А приведена спецификация заполнения дверных и оконных проёмов» [16].

1.4.6 Перемычки

Ведомость перемычек в Приложении Б, таблица Б.1.

1.4.7 Полы

Экспликация полов в приложении В, таблица В.1.

1.4.8 Лестницы

«Лестничные марши запроектированы из монолитного железобетона класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций - А 500» [16].

1.4.9 Кровля

В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля. Гидроизоляционный слой из нетканного полиэфирного полотна «Техноэласт ЭКП» (2 слоя) толщиной 8 мм.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 100 мм по ГОСТ Р 58956-2020.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Фасад представлен несколькими цветами: цвет лестничных клеток – мокрый асфальт, основной цвет фасадной части – серый и коричневый, с использованием оттенка» [12].

Внутреннюю отделку стен помещений общего назначения (лестничные клетки, холлы, коридоры, колясочные) - грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, шпатлевка с наклейкой «серпанки» на стыках (при необходимости), окраска вододисперсионной краской. Стены технических помещений (электрощитовая, водомерный узел, ИТП, помещение сетей связи) - грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, окраска масляной краской на высоту 1,5 м от уровня пола, выше окраска вододисперсионной краской.

Потолки помещений общего назначения (лестничные клетки, холлы, коридоры, колясочные) - грунтовка, шпатлевка, окраска вододисперсионной краской. Потолки технических помещений (электрощитовая, водомерный узел, ИТП, помещение сетей связи) - окраска вододисперсионной краской.

Полы помещений общего назначения первого этажа - теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола, разделительный слой, цементно-песчаная стяжка с фиброволокном М100 с устройством демферной ленты, покрытие из керамической противоскользящей плитки на клеевом составе; типового этажа – цементно-песчаная стяжка с фиброволокном М100 с устройством демферной ленты, покрытие из

керамической противоскользящей плитки на клеевом составе. Покрытие полов технических помещений: керамическая плитка на клеевом составе (для помещения электрощитовой), окраска масляной краской (для ИТП).

Внутренняя отделка стен квартир - грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью. Отделка стен санузлов - штукатурка цементно-песчаным раствором, пропитка гидрофобизирующая. Отделка потолков квартир- без отделки.

В местах прокладки инженерных коммуникаций - подвесной потолок типа «Кубическая рейка».

В соответствии с ФЗ № 123, табл. №28 для отделки помещений на путях эвакуации применяются следующие материалы:

- для отделки стен и потолков вестибюля, лестничных клеток, лифтовых холлов декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ1;
- для отделки полов вестибюля, лестничных клеток, лифтовых холлов - декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ2;
- для отделки стен и потолков общие коридоров, холла - декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ2;
- для отделки полов общих коридоров, холла - декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ3.

В соответствии с ФЗ № 123, табл. №29 для отделки зальных помещений применяются следующие материалы:

- для отделки стен и потолков - декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ3;
- для отделки полов - декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ4.

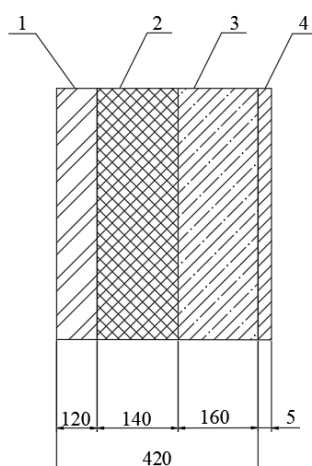
Заполнение оконных проёмов и витражи предусматривается в соответствии с ГОСТ 21519-2003, ГОСТ 30474-99 алюминиевыми и пластиковыми конструкциями с сопротивлением теплопередаче $R_{0K} = 0,49 \text{ м}^2 \text{ х}^\circ\text{С/Вт}$. Заполнение наружных дверных проёмов и ворота предусматривается в соответствии с ГОСТ 31173-2003, ГОСТ 23747-2014 алюминиевыми и пластиковыми конструкциями с сопротивлением теплопередаче $R_{0K} = 1,37 \text{ м}^2 \text{ х}^\circ\text{С/Вт}$. Внутренние двери предусматриваются деревянные и алюминиевые по ГОСТ 30970-2014, ГОСТ 23747-2014 и противопожарные с подтверждением соответствующими сертификатами.

Чистовая отделка (покраска, керамическая плитка, обои, линолеум) в жилых помещениях, может выполняться по отдельному договору с инвестором. Отделка помещений мест общего пользования (МОП) жилого дома выполняется в полном объеме.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Эскиз на рисунке 1.



«1 – кирпич лицевой марки К-75/1/25 ГОСТ7484-78 на ц/п растворе М50, 2 – утеплитель - минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс, 3 – монолитный железобетон - 160 мм, 5 – затирка, шпаклевка (не учитываем в расчете)» [8].

Рисунок 1 – Конструкции стены

Состав стены занесем в таблицу 1.

Таблица 1 – Состав элементов стены

Наименование	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт
Штукатурный состав на цементно-песчаном растворе	0,03	0,93	0,032
Монолитный железобетон	0,16	2,04	0,098
ROCKWOOL Кавити Баттс - плиты	83	0,04	83/0,04
Кирпич	0,12	0,42	0,38

«Проверим выполнено ли условие (1):

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

где $R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [15].

Вычислим значение градусо-суток (2):

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

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \cdot 204 = 4528,8 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое сопротивление теплопередаче по формуле (3)» [15]:

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

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4528,8 + 1,4 = 2,985 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче по формуле (4)» [15]:

$$R_0 = \frac{1}{a_B} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_H} \quad (4)$$

«Преобразуем уравнение:

$$\delta_3 = \left(2,985 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,16}{2,04} - \frac{0,12}{0,42} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,087 \text{ м}$$

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

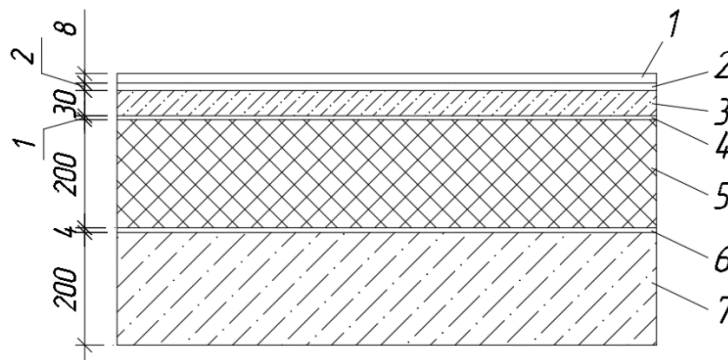
$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{0,12}{0,42} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,26 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие» [15]:

$$R_0 = 3,26 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 2,985 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции на рисунке 2.



1 – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" (2 слоя); 2 – Грунтовка стяжки битумным праймером; 3 – стяжка из цементно-песчаного раствора М75; 4 – разделительный слой - пергамин П-350; 5 – утеплитель – минераловатные плиты $\lambda = 0,08 \text{ Вт/(м}^0\text{C)}$; 6 – ароизоляция-нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ"; 7 – монолитная плита

Рисунок 2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \Gamma\text{СОП} + b, \quad (5)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 4528,8 + 1,8 = 3,84 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (6)$$

«Выразим из (4) δ_3 :

$$\delta_3 = \left(3,84 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,008}{0,32} - \frac{0,002}{1,40} - \frac{0,03}{0,93} - \frac{0,001}{0,17} - \frac{0,004}{0,32} - \frac{0,2}{2,04} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,158 \text{ м}$$

Принимаем $\delta_3 = 200 \text{ мм}$.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,008}{0,32} + \frac{0,002}{1,40} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,004}{0,32} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,2}{0,045} + \frac{1}{23} = 4,78 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие» [15]:

$$R_0 = 4,78 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,85 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

«Источником теплоснабжения объекта является магистральная тепловая сеть, подключенная к существующей котельной» [12].

1.7.2 Отопление

В системе отопления к установке приняты современные нагревательные приборы с автоматическими терморегуляторами, обеспечивающие нормативные параметры внутреннего воздуха в помещении.

В тепловом пункте предусмотрена погодная коррекция температуры теплоносителя, подаваемого в системы отопления в зависимости от температуры наружного воздуха, автоматическое регулирование параметров в системах отопления и горячего водоснабжения.

1.7.3 Вентиляция

Вентиляция жилых помещений предусмотрена с естественным побуждением.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

«Ввод водопровода в проектируемый дом из трубы ПЭ 50 SDR17 050 по ГОСТ 18599-2001.

Внутренний холодный водопровод в здании монтируется из полипропиленовых труб по ГОСТ Р 52134-2003» [8, 11].

1.7.5 Электроснабжение

Электроснабжение потребителей проектируемого жилого дома, предусматривается по III категории.

Потребителями электроэнергии проектируемого участка являются: электрооборудование и электрическое освещение жилых домов.

Выводы по разделу: при работе над разделом были разработаны решения для 10-ти этажного трехсекционного жилого дома с монолитным каркасом, представлены варианты отделки и конструирования. Проектирование конструкций здания увязано с номенклатурой современных строительных материалов, что создаст комфорт и безопасность для жителей жилого дома.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования

Объект – десятиэтажный жилой дом с монолитным каркасом.

Конструктивная схема здания принята каркасная. Ядра жесткости образованы монолитными колоннами, стенами лестничных клеток толщиной 160 мм.

Покрытия и перекрытия выполнены высотой сечения 160 мм с усилением в местах необходимости.

Класс арматуры для основных несущих конструкций – диаметра 12 мм А 500.

В данном разделе выполнен расчет монолитной плиты перекрытия для десятиэтажного жилого дома с монолитным каркасом в программном комплексе «Лира».

2.1 Сбор нагрузок, постоянных и временных (в т.ч. кратковременных и длительных)

Расчет нормативной нагрузки ведем по формуле 7:

$$q = \rho \cdot \delta \cdot \gamma_1 \quad (7)$$

где q – нормативная нагрузка на единицу площади;

δ – толщина элемента;

ρ – плотность элемента.

Результаты расчета нагрузок внесем в таблицу 2.

Таблица 2 – Перечень нагрузок

Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетное значение, кН/м ²	Примечание
Перекрытие				
«Нагрузка от веса полов: - линолеум ($\delta = 4$ мм, $\rho = 16$ кН/м ³) - выравнивающая стяжка из цем.-песчанного раствора М150 ($\rho = 18$ кН/м ³ , $\delta = 20$ мм) - керамзитобетонная стяжка ($\rho = 16$ кН/м ³ , $\delta = 30$ мм)» [12]	$16 \times 0,004 = 0,064$	1,2	$0,064 \times 1,2 = 0,077$	
	$18 \times 0,02 = 0,36$	1,3	$0,36 \times 1,3 = 0,468$	
	$16 \times 0,03 = 0,48$	1,3	$0,48 \times 1,3 = 0,624$	
Нагрузка от веса перегородок	0,50	1,3	$0,5 \times 1,3 = 0,65$	
Итого постоянная нагрузка:	$0,064 + 0,36 + 0,48 + 0,5 = 1,404$	-	$0,077 + 0,468 + 0,624 + 0,65 = 1,774$	
«Кратковременная нагрузка (для жилых помещений) по табл. 8.3» [13]	1,50	1,3	1,95	
Длительная коэф. (0,35)	$0,35 \times 1,5 = 0,525$	1,2	$0,525 \times 1,2 = 0,63$	

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Расчет строительных конструкций выполнен в программном комплексе ЛИРА-САПР (сертификат соответствия № RA.RU.AB86.H01173 от 25.06.2019) методом конечных элементов с учетом жесткости оснований по недеформированной схеме (без учета нелинейных свойств материала) с учетом требований СП 20.13330.2016 к подобным расчетам.

В расчете конструкций на стадии эксплуатации учтены нагрузки от собственного веса, от веса наружных конструкций здания, временные нагрузки от веса людей и оборудования.

При составлении схемы использованы следующие КЭ (конечные элементы): стены моделируются КЭ10 (пространственный стержень), в местах

сопряжения стен с плитами задаются абсолютно-жесткие тела (АЖТ) в соответствии с габаритами сечения колонн.

Перекрытия и покрытия моделируются КЭ41, КЭ42 и КЭ44 (универсальный прямоугольный, универсальный треугольный и универсальный четырехугольный КЭ оболочки соответственно). Шаг триангуляции оболочек в вертикальном и горизонтальном направлениях принят: для плит перекрытий до 0.65 м, за исключением перекрытия на отм. +27,600, для которого выполнено учащенное дробление в опорных зонах (0.2 м).

«В качестве расчетной модели использована пространственная оболочечно-стержневая модель, в которой плита перекрытия и стены представлены элементами плоской оболочки» [13].

Расчетная схема на рисунке 3.

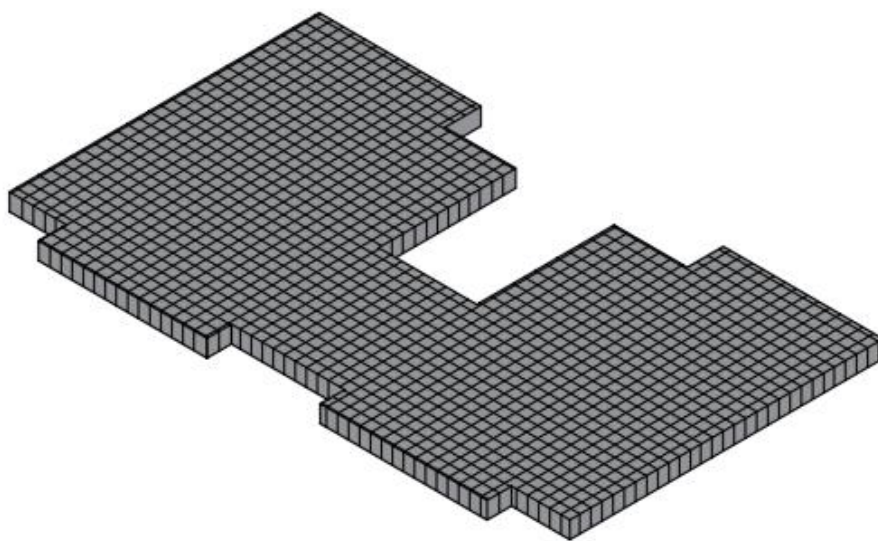


Рисунок 3 – Расчетная схема

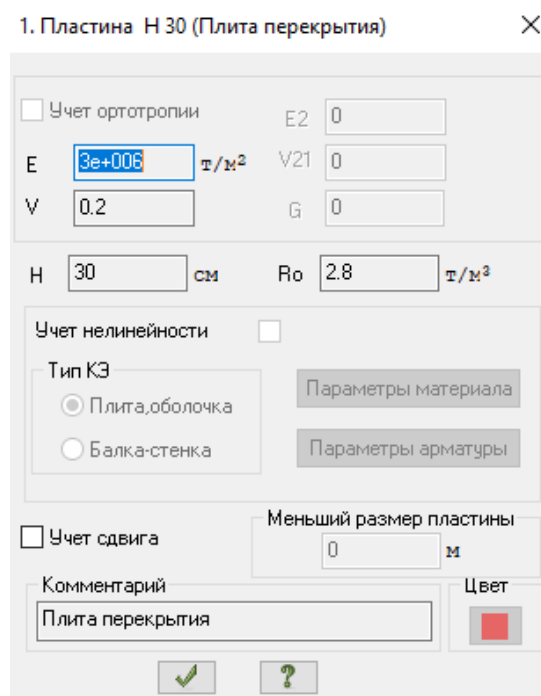
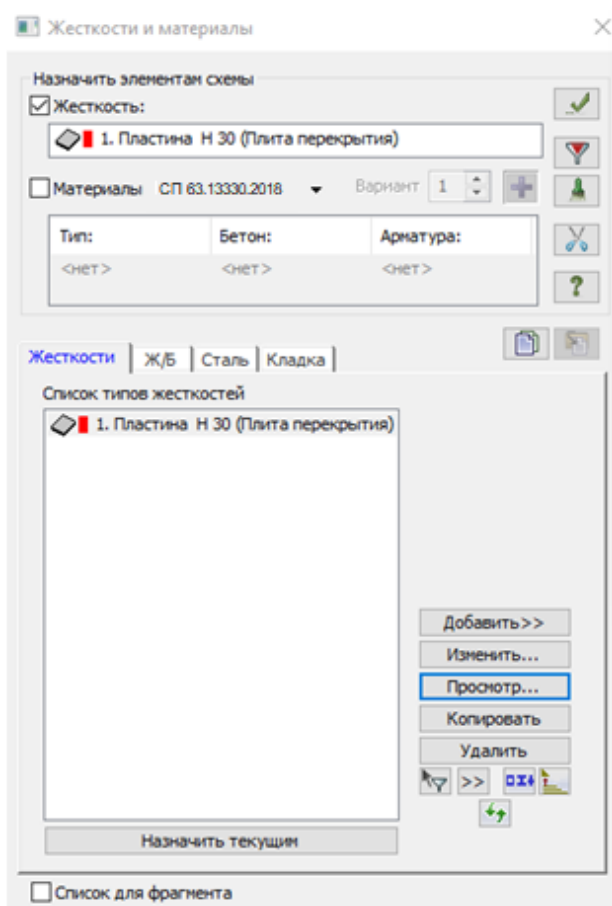


Рисунок 4 – Виды жесткостных характеристик

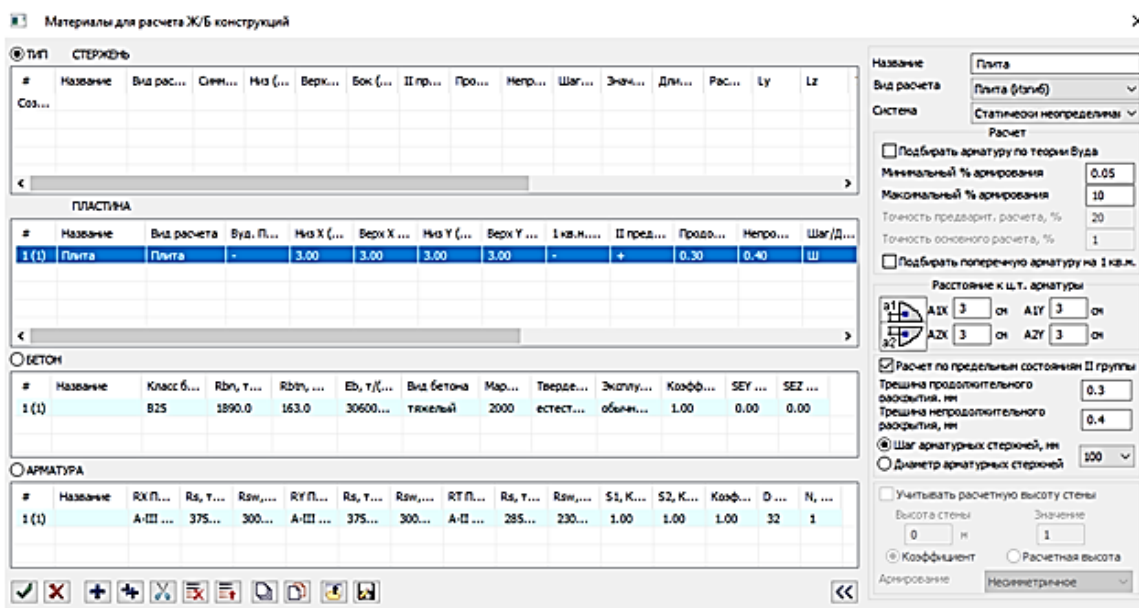


Рисунок 5 – Применяемые материалы

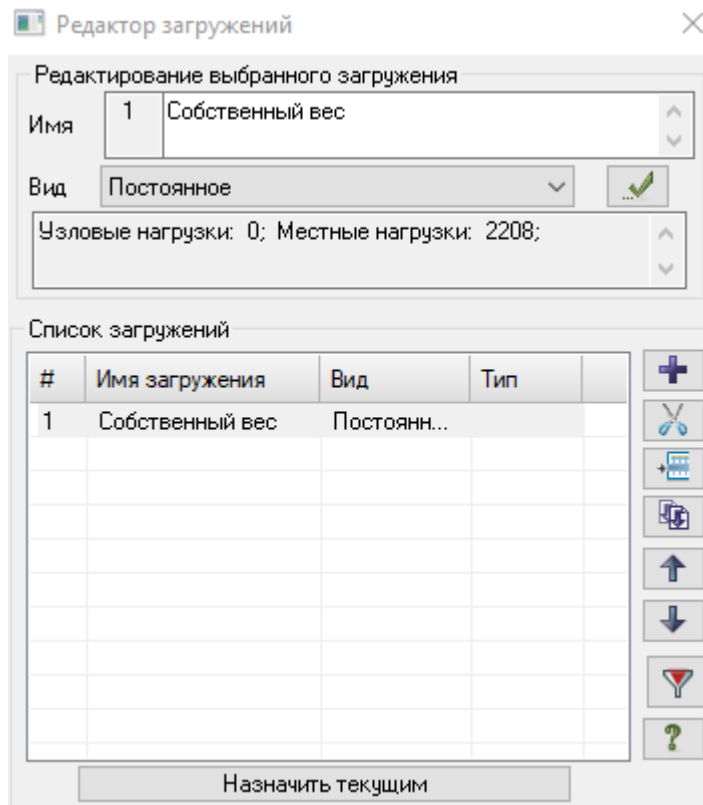


Рисунок 6 – Редактор загрузений

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

«Выполнив программный расчет, представим эпюры M_x , M_y , O_x , O_y . Усилия, показанные в отчете, получены от РСН» [13].

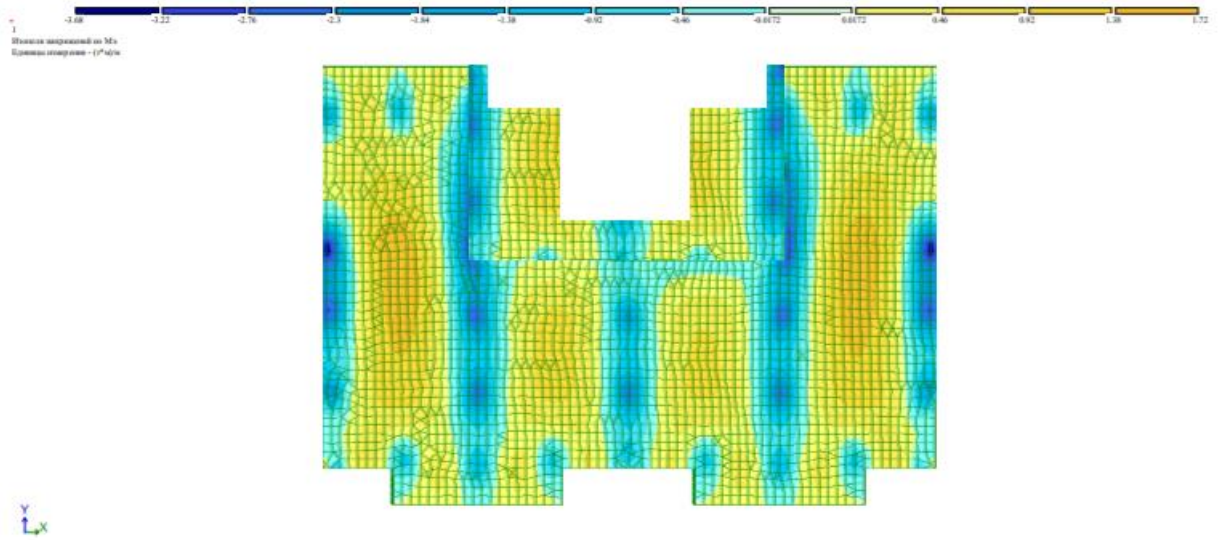


Рисунок 7 – Усилия M_x

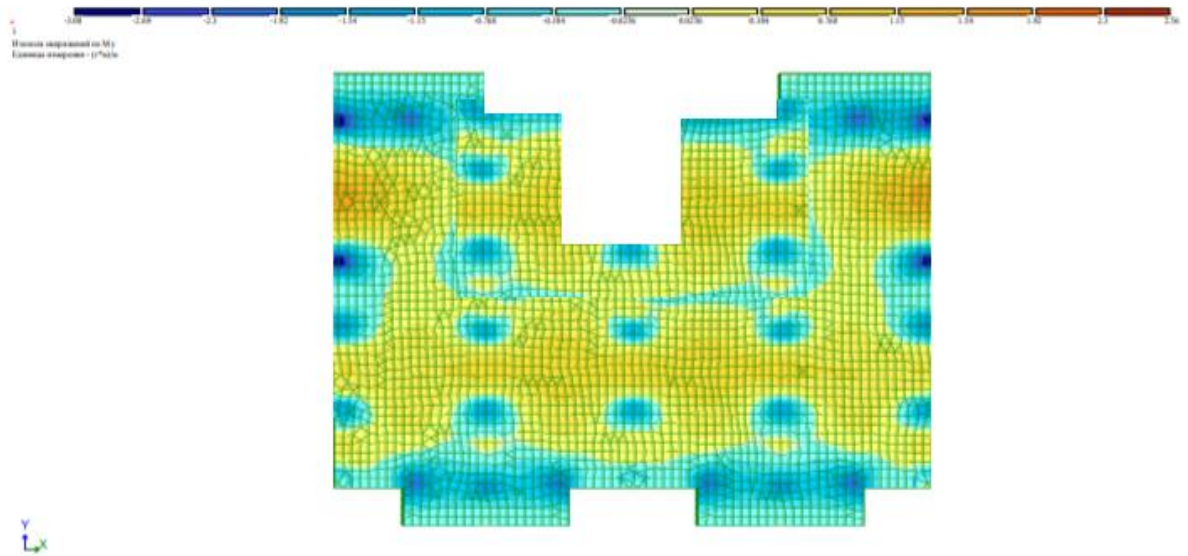


Рисунок 8 – Усилия M_y

2.5 Результаты расчета

«Подбор арматуры в несущих конструкциях здания выполнен с учетом наиболее опасных расчетных сочетаний усилий, определенных средствами ЛИРА-САПР автоматически согласно указаниям СП 63.13330.2018» [13].

Подбор арматуры выполнен по РСУ.

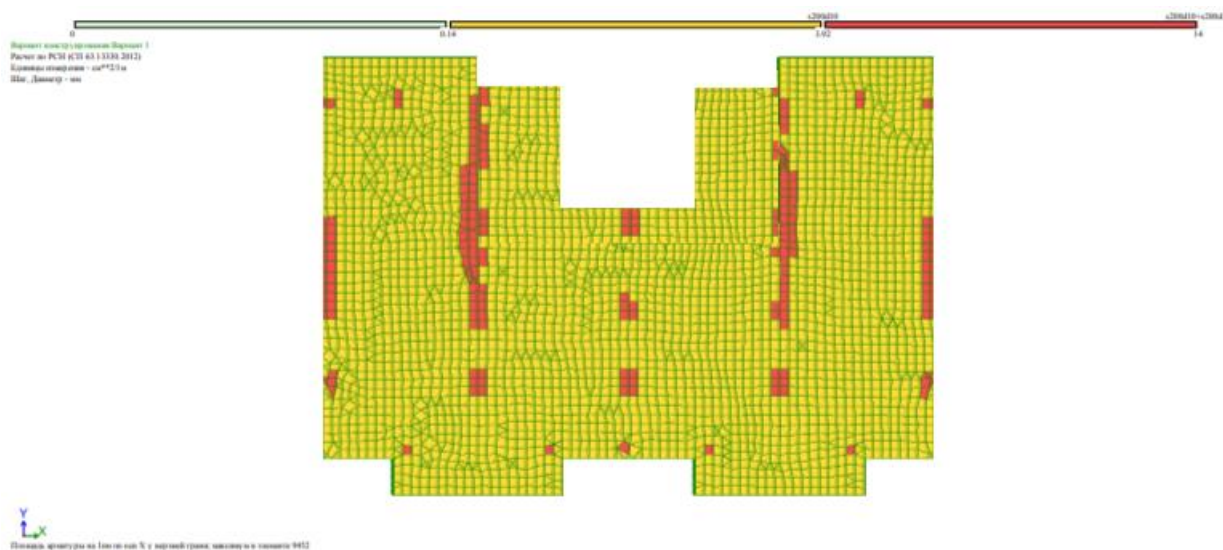


Рисунок 9 – Верхнее армирование ОХ

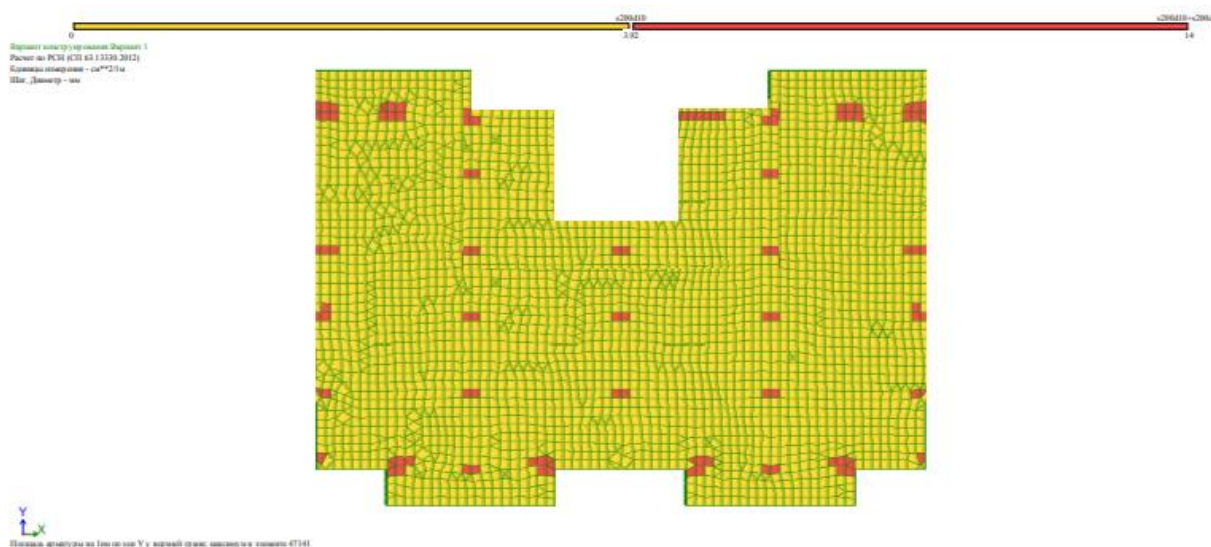


Рисунок 10 – Верхнее армирование ОУ

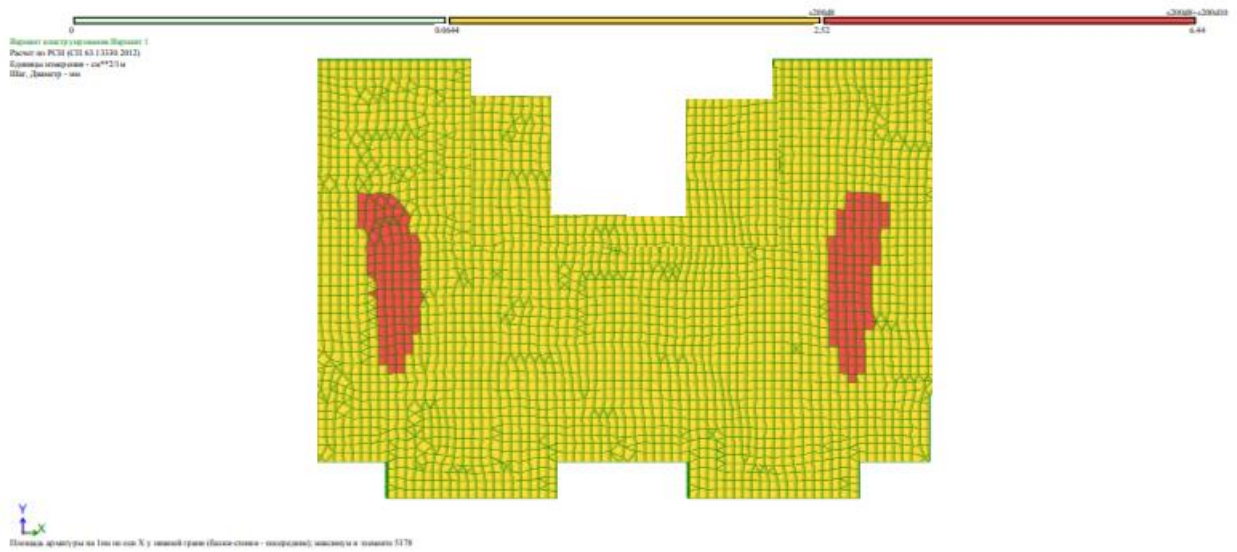


Рисунок 11 – Нижнее армирование ОХ

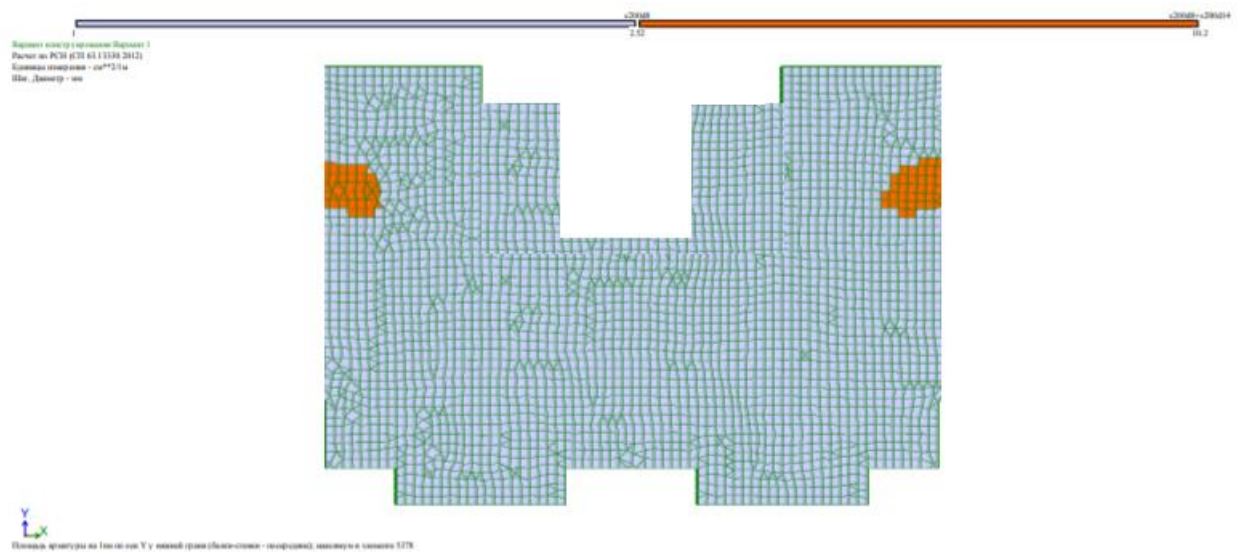


Рисунок 12 – Нижнее армирование ОУ

«Принимаем:

- нижнее армирование – А400 10 мм с шагом 200 мм;
- поперечное армирование – А400 12 мм.
- верхнее армирование – А400 10 мм с шагом 200 мм.

– дополнительное армирование в точках сопряжения с колонной – А400 10 мм» [18].

Схемы расположения нижней и верхней арматуры на листе 5 ГЧ проекта.

2.6 Расчет прогиба конструкции

Коэффициент армирования по формуле 8:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \quad (8)$$

где A_s – площадь поперечного сечения стержней, см;

b – ширина плиты;

h – высота сечения.

$$\mu = \frac{12,7}{100 \cdot 20} = 0,0064$$

Коэффициент приведения арматуры по 9:

$$\alpha_{sl} = \frac{E_s}{E_b} \quad (9)$$

где E_s , E_b – модули упругости арматуры и бетона.

$$\alpha_{sl} = \frac{560}{18,5} = 30,3$$

Из таблицы 4.5 [12] при

$$\mu \cdot \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 30,3 = 0,192 \text{ и } \mu f = 0,$$

«Находим $\varphi_1 = 0,54$.

При $\mu a_{sl} = 0,0064 \cdot 300 / 18,5 = 0,104$ и $\mu f = 0$, коэффициент $\varphi_2 = 0,18$ » [13]

Тогда по формуле 10:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (10)$$

«где М – изгибающий момент в сечении;

b – ширина плиты;

h – высота сечения;

A_s – площадь поперечного сечения стержней

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению» [13].

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{4260 - 0,18 \cdot 100 \cdot 20^2 \cdot 0,155}{0,54 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 12,7 \cdot 20^2} = 1,07 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}} = 1,07 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}}$$

Прогиб составит по формуле 11:

$$f = s \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{max} \quad (11)$$

где l – расчетный пролет.

$$f = \frac{5}{48} \cdot 6000^2 \cdot 1,07 \cdot 10^{-5} = 4,01 \text{ мм}$$

«Величина предельного прогиба плиты применительно к жилым многоквартирным домам из СП 20.13330.2016 – 30 мм.

Поскольку $f_n = 4,01 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм» [13].

Выводы по разделу

По итогам выполнения расчетов представлено конструирование монолитной плиты перекрытия, при этом расчеты произведены с помощью редактора «Лира».

Выполнен расчет прогиба конструкции под действием постоянных и временных нагрузок. Установлено, что величина вычисленного в программе прогиба меньше нормативного прогиба для конструкций здания жилого назначения по требованиям СП 20.13330.2016, т.е. требуемую жесткость перекрытия при заданных характеристиках обеспечим.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологической картой предусматривается устройство монолитного железобетонного перекрытия и стен с применением мелкощитовой опалубки.

В технологической карте подача и укладка бетонной смеси предусматривается бетононасосом.

Погрузо-разгрузочные работы, арматурные и опалубочные работы выполняются краном грузоподъемностью 8-1,9 т.

Доставка бетона и раствора производится бетоновозами типа "миксер".

Расстояние доставки бетона и раствора - 5 км.

Источником водоснабжения служит городской водопровод.

Канализационные сети можно подключить к общесплавной городской канализации.

Источником электроснабжения служит районная подстанция, на строительной площадке необходимо установить КТП.

При привязке технологической карты к конкретному объекту и условиям строительства уточняются объемы работ, калькуляция затрат труда, средства механизации с учетом использования наличного парка машин, оборудования и приспособлений» [9].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования к готовности предшествующих работ и подготовительные работы

«До начала производства работ по устройству перекрытия типового этажа на конкретной захватке настоящего объекта строительства должны быть выполнены все предшествующие работы (возведение всех вертикальных и

горизонтальных несущих конструкций нижних этажей в пределах данной захватки с набором прочности бетоном более 70% от проектного значения).

Размещение складских, подсобных и бытовых помещений производится в специально отведенных для этих целей местах, в соответствии со «стройгенпланом» [5, 9].

Подготовительные мероприятия:

- проведен инструктаж;
- бетонирование колонн (прочность бетона >70%);
- «обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочей стоянки стационарного бетононасоса;
- доставка необходимых монтажных приспособлений, инвентаря, инструментов и бытового вагончика в зону производства работ» [9].

До начала основных строительно-монтажных работ на строительной площадке необходимо выполнить основные подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки (возможно использовать профилированный лист, либо стеновые железобетонные панели);
- произвести разбивку геодезической сетки территории строительства;
- спроектировать, и возвести временные дороги и проезды для монтажного крана;
- выполнить устройство и последующее подключение временных инженерных коммуникаций;
- выполнить временное освещение строительной площадки со всех сторон, за счет прожекторов на мачтовых столбах;
- произвести земляные работы.

В подготовительный период также включены: очистка территории, геодезическая разбивка сооружений. При очистке территории удаляют деревья, убирают крупные камни, сносят старые сооружения в зоне работ, переносят коммуникационные связи. «Разбивка земляных сооружений заключается в закреплении на местности их положения в плане и

вертикальной привязке. При горизонтальной разбивке определяют и закрепляют на местности положение осей строящегося объекта и намечают контур земляных сооружений» [9].

Изготавливается и монтируется опалубка под монолитную плиту перекрытия.

В состав комплекта опалубки входит: главные и второстепенные балки, щиты опалубки, комплектующие. Состав комплектующих: телескопическая стойка, унивилка (опора для балок), тренога (опора для стойки), ограждающее устройство.

Для бетонирования перекрытий используют крупногабаритные опалубочные поверхности. Опалубка состоит из горизонтального щита и опорной рамы. Раму перемещают по перекрытию нижележащего этажа на колёсах. Устанавливают щит в рабочее положение и рихтуют винтовыми домкратами.

3.2.2 Основные работы

Опалубочные работы выполняют первыми, перед армированием плиты.

Щиты опалубки необходимо очищать от налипшего бетона скребками.

Бетонные работы

«Укладка бетонной смеси в перекрытия выполняется стационарным бетононасосом в комплекте с автобетоносмесителями, на плите перекрытия бетонную смесь подает раздаточная стрела, в случае невозможности бетонирования стационарным насосом или его поломки, бетонирование выполняется бетонным бункером.

Укладка бетонной смеси в перекрытия выполняется стационарным бетононасосом в комплекте с автобетоносмесителями, на плите перекрытия бетонную смесь подает раздаточная стрела, в случае невозможности бетонирования стационарным насосом или его поломки, бетонирование выполняется бетонным бункером» [5].

В состав комплекта опалубки входит: главные и второстепенные балки, щиты опалубки, комплектующие. Состав комплектующих: телескопическая стойка, унивилка (опора для балок), тренога (опора для стойки), ограждающее устройство.

Выверка вертикальности коробов производится при помощи рамочного отвеса.

«Щиты опалубки и хомуты, недостающие в коробе опалубки колонны, устанавливаются после вязки арматуры колонн и установки опалубки перекрытий. На коробе размечается точное положение хомутов. Хомуты скрепляются клиньями до полного их прилегания к поверхности щитов.

После установки опалубки колонны устраиваются подмости по верху опалубки. На поверхность опалубки наносят консистентную смазку» [5].

Для бетонирования перекрытий используют крупногабаритные опалубочные поверхности. Опалубка состоит из горизонтального щита и опорной рамы. Раму перемещают по перекрытию нижележащего этажа на колёсах. Устанавливают щит в рабочее положение и рихтуют винтовыми домкратами.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества строительных работ должен осуществляться исполнителями, специальными службами подрядчика и заказчика, технадзором, а также, в порядке авторского надзора, представителями проектных организаций в соответствии с действующими нормами и правилами.

Производственный контроль качества строительных работ должен включать операционный контроль отдельных процессов и приёмочный контроль строительных работ.

Бетонные работы

На строительной площадке организуется пост контроля качества бетонной смеси, где проверяются подвижность бетонной смеси, расслаиваемость, плотность, температура, проводятся отбор образцов бетона для оценки прочности, морозостойкости и водонепроницаемости.

Контроль качества бетонных работ включает входной контроль бетонной смеси, контроль твердения бетона в конструкции, контроль прочности бетона на сжатие, контроль водонепроницаемости бетона, контроль морозостойкости бетона.

Арматурные работы

Контроль качества арматуры включает проверку наличия сертификатов качества и бирок и их соответствия на поступающие партии арматуры, визуальный контроль, выборочные испытания стержневой арматуры.

Контроль качества арматурных работ включает контроль качества изготовления вязаных арматурных сеток и каркасов.

Опалубочные работы

Основные требования к опалубке:

- прочность и устойчивость;
- поверхностная плотность в соединениях элементов; – сборность и демонтаж опалубки;
- точность размеров;
- плоскостность внутренних поверхностей.

Контроль качества строительных работ должен осуществляться исполнителями, специальными службами подрядчика и заказчика, технадзором, а также, в порядке авторского надзора, представителями проектных организаций в соответствии с действующими нормами и правилами.

Перечень процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Карта операционного контроля качества работ

«Наименование процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля, инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Норма контроля
Приемка и сортировка опалубки	Наличие комплекта элементов опалубки, маркировки элементов	Визуально	В процессе работ	Производитель работ	-
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения – не более 8мм
	Отклонение плоскости опалубки на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения – не более 20мм
Приемка арматуры	Соответствие стержней (марка, класс, длина) рабочей документации	Визуально	До начала монтажа	Производитель работ	
Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетона	Визуально	В процессе работ	Мастер	Не более 1.25 рабочей части вибратора
Распалубка конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубки, отсутствие повреждения бетона при распалубке	Визуально	После набора бетоном требуемой прочности	Производитель работ, строительная лаборатория	Производитель работ, строительная лаборатория» [8, 12]

3.4 Перечень материально-технических ресурсов

Ведомость потребности в машинах в таблице 4.

Таблица 4 – Ведомость машин

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Краны	КБ-403	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Краны	КБ-403	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Tigarbo	2
Подача бетона	Автобетононасос	SCHWING BP 1800 HDR	1
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный	ТД-500, мощность 32 кВт	2

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений составляется аналогично перечню машин и технологического оборудования.

Таблица 5 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Потребность, шт
1	2	3	4
Нивелир, штатив, рейка		Для проверки уровня отметок	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
«Уровень строительный	-	Для измерений	3
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-8	СИЗ	15
Виброрейка раздвижная	ЭВР	Для уплотнения бетона при устройстве широких поверхностей Длина профиля: 2,5-4,5 м	1
Краскораспылитель ручного действия	СО-20В	Производительность: 210 м ² /ч	1
Лопата подборочная	ЛП-2 ГОСТ 9533-81	Для подбора бетона при укладке Ширина полотна: 240 мм	4
Кельма	КБ ГОСТ 9533-81	Для выравнивания поверхностного слоя бетона	4
Лом-гвоздоёр	-	Длина: 1 м	2
Молоток плотничный	МПЛ ГОСТ 11042-90	Для установки опалубки	4
Щетка стальная	-	Для очистки поверхности опалубки от бетона и грязи	2» [9]

3.5 Техника безопасности, охрана окружающей среды и экологическую безопасность

«Для движения специализированного транспорта и разгрузки с него материалов и конструкций предусмотрено устройство временной дороги с щебеночным покрытием.

Для движения специализированного транспорта и разгрузки с него материалов и конструкций предусмотрено устройство временной дороги с щебеночным покрытием» [9].

На СГП показывается обязательно:

- расположение самого объекта строительства;

- расположение временных зданий и сооружение: складские помещения, рабочий городок;
- расположение временных и постоянных инженерных сетей.

До начала основных строительного-монтажных работ на строительной площадке необходимо выполнить основные подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки. В качестве ограждения возможно использовать профилированный лист, либо стеновые железобетонные панели;
- произвести разбивку геодезической сетки территории строительства;
- спроектировать, и возвести временные дороги и проезды для монтажного крана;
- выполнить устройство и последующее подключение временных инженерных коммуникаций;
- выполнить временное освещение строительной площадки со всех сторон, за счет прожекторов на мачтовых столбах.

Строительный генеральный план объекта имеет сложную форму. По периметру огорожено забором высотой 2м. Вдоль которого для освещения строительной площадки на столбах располагаются 8 прожекторов, подключением их к распределительному щиту, который в свою очередь подключен к трансформатору ТМ 6 кВт.

Для комфортной деятельности рабочих на объекте, разработаны и запроектированы следующие передвижные бытовые помещения:

Кантора прораба

Гардероб

Помещение для обогрева

Помещение для приема пищи

Туалет

Уборные

Сообщение между ними осуществляется при помощи тротуаров, шириной 1м. от забора модули стоят на расстоянии 2 м, расстояние между

ними 5 м. К каждому вагону подведено электричество, временный водопровод. Каждая бытовка имеет заземление и пожарный щит. В противопожарных целях на строительной площадке запроектирован 1 пожарный гидрант. Для отдыха и курения рабочих на строительной площадке запроектирована скамейка и бак с водой. При въезде на строительную площадку располагаются знаки безопасности – ограничения скорости

У ворот стройплощадки установить информационный щит с указанием застройщика, подрядчика, контактных телефонов, сроков ведения работ и изображением архитектурного проекта будущего здания.

При выезде строительного автотранспорта с территории строительства следует мыть колеса. Для мытья колес следует устроить площадку: уложить железобетонные дорожные плиты с уклоном к центру площадки, под плитами от центра площадки уложить металлический лоток для стока воды в колодец-отстойник (выполнить ж/б колодец кессонного типа). Для чистой воды выполнить также ж/б колодец кессонного типа у площадки для мойки колес автотранспорта. От колодца-отстойника к колодцу с отстоянной водой проложить водоотводную стальную трубу диаметром условного прохода $du = 100$ мм.

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее 3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013

Согласно требованиям, п. 8.2 СП 4.13130.2013 подъезд пожарных автомобилей должен быть предусмотрен с двух сторон здания при его ширине более 18,0 м. Конструкция дорожной одежды для проезда пожарной техники учитывает нагрузку автоцистерны.

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые

сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Согласно требованиям, п. 8.2 СП 4.13130.2013 подъезд пожарных автомобилей должен быть предусмотрен с двух сторон здания при его ширине

более 18,0 м. Конструкция дорожной одежды для проезда пожарной техники учитывает нагрузку автоцистерны.

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приямка с решеткой. Стоки

через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки

70мг/л). На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод. Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

3.6 Технико-экономические показатели по технологической карте

Технико-экономические показатели в таблице 6.

Таблица 6 – Технико-экономические показатели

«Наименование»	Ед. изм.	Показатель	
		Норматив.	Проект.
Объём работ	куб. м	147,27	
Общие затраты труда	чел.–смен	192,6	183,15
Общие затраты машинного времени	маш.–смен	25,90	–
Продолжительность работ	смены	6	4» [9]

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Жилой дом представляет собой здание сложной формы в плане приближенной к прямоугольной форме, с размерами в осях: 79,2×15,0 м.

Количество этажей – 10, в том числе: надземных – 10, есть подвал.

Общая площадь квартир на этаже не превышает 550 м².

Набор квартир на этаже жилого дома представлен: одно-, двух-, трех-комнатными квартирами.

Здание запроектировано с незадымляемой лестничной клеткой, вход в которую с этажей выполняется из вне квартирных коридоров, и одним пассажирским лифтом в каждой секции.

Жилой дом имеет техподполье для прокладки инженерных сетей, в нем располагаются помещения под инженерное оборудование - тепловой пункт и водопроводно-насосную станцию.

Конструктивная схема здания принята каркасная. Ядра жесткости образованы монолитными колоннами, стенами лестничных клеток толщиной 160 мм.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечиваются сопряжением с конечной жесткостью колонн и стен с дисками перекрытий и наличием ядра жесткости.

При устройстве фундамента применяется бетон класса В25.

Номенклатура свай принята по ГОСТ 19804-2012, квадратного сплошного сечения, составные, с поперечным армированием ствола – длина сваи 12 метров.

Все несущие элементы каркаса запроектированы из монолитного железобетона класса по прочности В25.

Колонны выполнены сечением 400×400 мм.

Покрытия и перекрытия выполнены высотой сечения 160 ммс усилением в местах необходимости.

«Кладка внутриквартирных перегородок выполнена из кирпича на цементно-песчаном растворе М50» [18].

В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля. Гидроизоляционный слой из нетканного полиэфирного полотна «Техноэласт ЭКП» (2 слоя) толщиной 8 мм.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 100 мм по ГОСТ Р 58956-2020.

«Для привлечения к строительству квалифицированных специалистов используются следующие мероприятия:

- бесплатная доставка специалистов на строительную площадку;
- предоставление бесплатной корпоративной сотовой связи;
- предоставление питания по льготным ценам;
- премиальная оплата труда;
- добровольное медицинское страхование.

Работы вахтовым методом в данном проекте не осуществляются.

Для движения специализированного транспорта и разгрузки с него материалов и конструкций предусмотрено устройство временной дороги с щебеночным покрытием.

Выполнение специализированных работ монтажного характера предполагается с привлечением специализированных субподрядных организаций, имеющих опыт работы, квалифицированный персонал, необходимую производственную базу» [6].

4.2 Определение объемов работ

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

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень материалов в виде таблицы Е.2 приложения Е.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Ведомость приспособлений в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Поз.	«Технологическая операция, конструктивный элемент	Устройство, марка, и пр	Схема применения технических средств (ТС) с указанием габаритных размеров	Грузоподъемность ТС / масса устройства, т/кг	Кол-во ТС на объекте, шт
1	2	3	4	5	6
1	Выгрузка и раскладка различных конструкций	Строп четырехветвевой ПИ Промстальконструкция, 21059М-28		5 / 0,22	1
2	Строповка арматуры стержневой, сеток	1- Строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000 4- Строп универсальный СКП1-3,2/3000 ГОСТ 25573-82		5 / 3,2 / 0,22	1
3	Строповка щитов опалубки	1- Строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000 4- Строп универсальный СКП1-3,2/3000 ГОСТ 25573-82		5 / 3,2 / 0,22	1» [8]

«Подбор монтажного крана осуществляем по 3 основным техническим параметрам: грузоподъемность - Q ; вылет стрелы - L ; высота подъема крюка - H_k .» [12].

Таблица 8 – Технические характеристики захватных приспособлений

«Наименование приспособлений	Назначение	Вес приспособления, т	Расчётная высота, м	Грузоподъёмность, т
Строп четырехветвевой 4СК-6,3	Для подачи пакета с арматурой	0,22	9,3	6,3
Строп двухветвевой 2ск-3,2	Для монтажа щитов опалубки	0,02	2,2	3,2» [5]

Грузоподъёмность Q_{ϕ} :

$$Q_{\phi} = P_{гр} + P_{зах.пр} + P_{нав.пр} + P_{ус.пр} \geq Q_{доп} \quad (12)$$

«где $P_{гр}$ – масса поднимаемого груза;

$P_{зах.пр}$ – масса грузозахватного приспособления;

$P_{нав.пр}$ – масса навесных монтажных приспособлений;

$P_{ус.пр}$ – масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа» [12].

Тогда:

$$Q_{\phi} = 5,2 + 0,22 + 0,1 + 0,08 = 5,6 \text{ т}$$

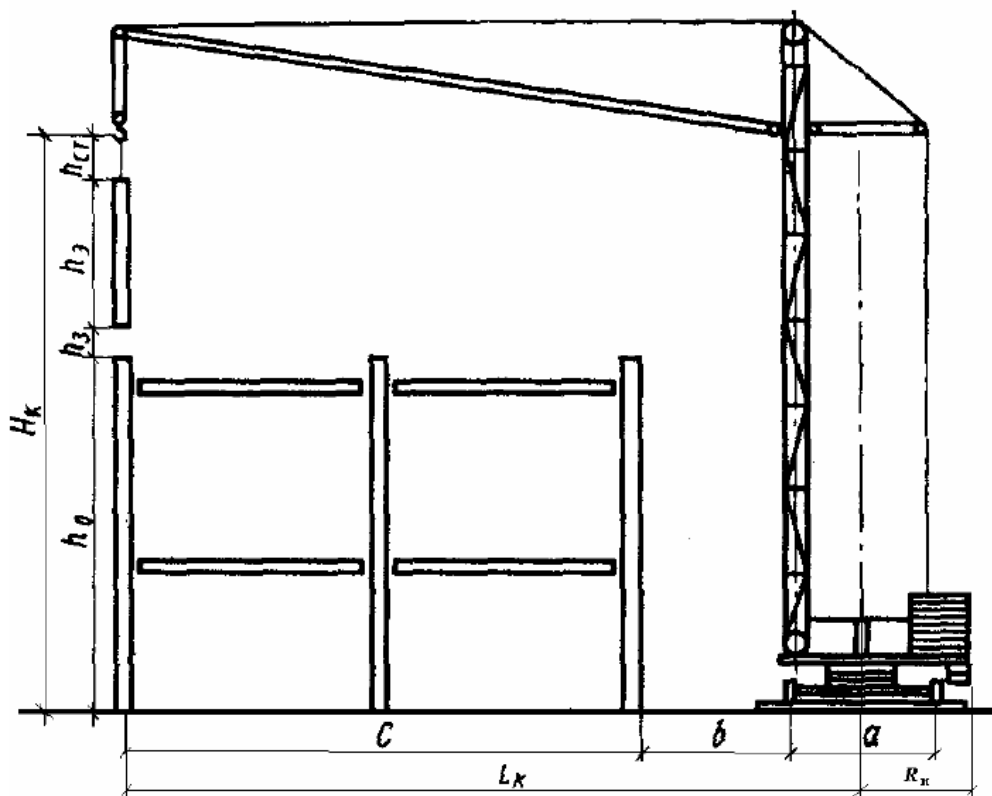


Рисунок 13 – Схема параметров башенного крана

Требуемая высота:

$$H_{гр} = (h_{зд} \pm h_{ст.кр}) + h_{без} + h_{гр} + h_{зах.пр}, (м) \quad (13)$$

где « $h_{ст.кр}$ – расстояние между отметкой стоянки крана и нулевой отметкой здания;

$h_{зд}$ – высота задания от нулевой отметки до верхнего монтажного горизонта;

$h_{без}$ – запас высоты, равного 2,3м, из условий безопасного производства работ на верхнем монтажном горизонте ($h_{без} = 2,3м$);

$h_{гр}$ – максимальная высота перемещаемого груза с учетом закрепленных на нем приспособлений;

$h_{зах.пр}$ – высота грузозахватного приспособления» [15].

Высота подъема груза:

$$H_{гр} = (33,1+0,8) + 2,3 + 0,5 + 5,3 = 42 \text{ м}$$

Принимаем башенный кран КБ-403 в качестве ведущего механизма.

Таблица 9 – Потребность строительства в механизмах

Поз.	Наименование	Марка или тип	Количество
1.	Кран автомобильный	КАТО-40	2
2.	Кран башенный	КБ-403	1
3.	Бульдозер мощностью 125 кВт	ДЗ-171	2
4.	Экскаватор с емкостью ковша 0,5 м ³	ЭО- 3322	2
5.	Автомобиль самосвал (10т)	МАЗ(ХУНО, USUZU)	4
6.	Автомобиль бортовой	ЗИЛ-555	5
7.	Компрессор передвижной	ПР-10	2
8.	Сварочный трансформатор	ТС-500	2
9.	Пневмотрамбовка	ТР-4	1
10.	Малярная станция	МС-1	1
11.	Каток	Ду-49 (18 т)	1
12.	Автобетононасос	«Швинг»	1
13.	Автобетоносмеситель	СБ-92	4
14.	Виброрейка		2
15.	Глубинный вибратор		4
16.	Насос	«Мини ГНОМ»	2

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норму времени определяем по ГЭСН. Состав звена по ЕНиР. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [10].

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

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (14)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [10].

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

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Производится расчет трудоемкостей работ и расчет основных коэффициентов, служащих критериями построения графика производства работ.

При разработке календарного плана должны соблюдаться правила:

- в календарный план закладывается выполнение работ поточным методом;
- совмещение по времени отделочных работ не должно нарушать технологии строительства и условий безопасного ведения работ.

В строительстве выделяют три метода организации работ: последовательный, параллельный и поточный. Принят поточный метод

строительства, как наиболее рациональный при возведении зданий данного типа.

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (15)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дни)» [7].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (16)$$

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

$$\alpha = \frac{34 \text{ чел.}}{58 \text{ чел}} = 0,59$$

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k} = \frac{6457,6 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{220 \text{ дн.} \cdot 1} = 34 \text{ чел.}, \quad (17)$$

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

$П$ - продолжительность строительства по графику» [7].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{П_{уст}}{П} = \frac{220 \text{ дн}}{378 \text{ дн}} = 0,42 \quad (18)$$

где $П_{уст}$ - период установившегося потока» [7].

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Расчет потребности во временных зданиях сведен в таблицу 10.

Таблица 10 – Ведомость расчета инвентарных зданий

«Наименование, зданий	Число рабочих, чел.	Норма на 1 чел., м ²	Расчетная площадь, м ²	Размеры в плане, м	Кол-во зданий	Принятая по проекту площадь, м ²	Тип здания
Кантора	9	4	36	2,7×7,9	2	40,0	Передв.
Столовая	59	0,25	11,75	7,5×2,7	1	19,8	Передв.
Гардеробная	59	0,5	26,5	2,7×6,0	2	28,8	Передв.
Помещение для обогрева рабочих	34	0,2	7,6	2,7×9,0	1	22,0	Передв.
Туалет	34	0,14	1,4	3×2	1	6,0» [5]	

«Требуемые площади из (19):

$$S_{\text{тр}} = S_{\text{н}} \times N \quad (19)$$

где $S_{\text{н}}$ – нормативный показатель» [16];

« N – расчетная численность обслуживаемого персонала, зависит от вида здания» [16]

$N_{\text{р}}$ – максимальное количество работающих в 1 смену, $N_{\text{р}} = 66$ чел.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (20)$$

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

k_2 - коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [10]

Полезная площадь:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (21)$$

где q - норма складирования.

Таблица 11 – Ведомость потребности в складах

«Наименование материала	Общий расход материалов, робщ	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала, рскл	Количество материала на 1 м ² склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м ²
				K1	K2				
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Панели стеновые	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
Арматура	6.3	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
Металлические конструкции	93.3	5.5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы									
Линокром	223	6.5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9.5
Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17.5
Профнастил	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады									
Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574,00	200	0,7	20.0
Блоки оконные	215	2.5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6.5
Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7.5» [5]

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расход воды $Q_{пр}$, л/с [5] по (22):

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (22)$$

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

Π_n – объём работ, м³;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)»

[15]

Наибольший расход воды:

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

$Q_{хоз}$, л/с из (23):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (23)$$

«где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

k_q – коэффициент часовой неравномерности (1,5-3,0);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час.}$ » [15]

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

«Расход воды $Q_{общ}$, л/с по (24):

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (24)$$

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

Диаметр труб D , мм (25):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{пр}}{3,14 \cdot v}}, \quad (25)$$

где v – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 52,4 \text{ мм.}$$

Таким образом» [5]:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 52,4 = 73,4 \text{ мм.}$$

Принимаем трубопровод диаметром 76 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности (26).

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \times P_{ов} + \sum k_{4c} \times P_{он} \right), \quad (26)$$

«где α – коэффициент, учитывающий потери (1,05-1,1);

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [15].

«На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей» [15].

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 184,3}{0,4} = 167,7 \text{ кВт}$$

$$\Sigma \frac{\kappa_{3c} \cdot P_{ов}}{\cos\phi} = \frac{0,8 \cdot 1,41}{1,0} = 1,18 \text{ кВт}$$

Расчет мощности на внутреннее освещение:

$$\Sigma \frac{\kappa_{4c} \cdot P_{он}}{\cos\phi} = \frac{1,0 \cdot 2,31}{1,0} = 2,31 \text{ кВт}$$

Итого:

$$P_p = 1,1 [167,7 + 1,18 + 2,31] = 188,3 \text{ кВт}$$

Производим перерасчет (27):

$$P = P_p \cdot \cos\phi, \quad (27)$$

$$P = 188,3 \cdot 0,8 = 150,6 \text{ кВт}$$

«Принимаем трансформатор СКТП–180–10(6)/0,4 мощность 180 кВт·А, размеры габаритные 2,1 x 2 м» [10].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Решения стройгенплана должны соответствовать комплексу требований по строительным нормативам.

На СГП показывается обязательно:

- расположение самого объекта строительства;
- расположение временных зданий и сооружений: складские помещения, рабочий городок;
- расположение временных и постоянных инженерных сетей.

До начала основных строительного-монтажных работ на строительной площадке необходимо выполнить основные подготовительные работы:

- выполнить временное ограждение территории строительной площадки. В качестве ограждения возможно использовать профилированный лист, либо стеновые железобетонные панели;
- произвести разбивку геодезической сетки территории строительства;
- спроектировать, и возвести временные дороги и проезды для монтажного крана;
- выполнить устройство и последующее подключение временных инженерных коммуникаций;
- выполнить временное освещение строительной площадки со всех сторон, за счет прожекторов на мачтовых столбах.

Строительный генеральный план объекта имеет сложную форму. По периметру огорожено забором высотой 2м. Вдоль которого для освещения строительной площадки на столбах располагаются 8 прожекторов, подключением их к распределительному щиту, который в свою очередь подключен к трансформатору ТМ 6 кВт.

Для комфортной деятельности рабочих на объекте, разработаны и запроектированы следующие передвижные бытовые помещения:

- контора прораба;
- гардероб;
- помещение для обогрева;
- помещение для приема пищи;
- туалет.

Сообщение между ними осуществляется при помощи тротуаров, шириной 1м. от забора модули стоят на расстоянии 2 м, расстояние между ними 5 м. К каждому вагону подведено электричество, временный водопровод. Каждая бытовка имеет заземление и пожарный щит. В противопожарных целях на строительной площадке запроектирован 1 пожарный гидрант. Для отдыха и курения рабочих на строительной площадке запроектирована скамейка и бак с

водой. При въезде на строительную площадку располагаются знаки безопасности – ограничения скорости

У ворот стройплощадки установить информационный щит с указанием застройщика, подрядчика, контактных телефонов, сроков ведения работ и изображением архитектурного проекта будущего здания.

При выезде строительного автотранспорта с территории строительства следует мыть колеса. Для мытья колес следует устроить площадку: уложить железобетонные дорожные плиты с уклоном к центру площадки, под плитами от центра площадки уложить металлический лоток для стока воды в колодец-отстойник (выполнить ж/б колодец кессонного типа). Для чистой воды выполнить также ж/б колодец кессонного типа у площадки для мойки колес автотранспорта. От колодца-отстойника к колодцу с отстоянной водой проложить водоотводную стальную трубу диаметром условного прохода $d_u = 100$ мм.

Воду для мытья колес подавать шлангом из колодца с отстоянной водой при помощи насоса.

Решения стройгенплана должны соответствовать комплексу требований по строительным нормативам.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее 3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013

Согласно требованиям, п. 8.2 СП 4.13130.2013 подъезд пожарных автомобилей должен быть предусмотрен с двух сторон здания при его ширине более 18,0 м. Конструкция дорожной одежды для проезда пожарной техники учитывает нагрузку автоцистерны.

Груз поступает в складскую зону автотранспортом. Способ хранения товаров стеллажный. Складская зона обслуживается напольным транспортом (гидравлические тележки). Места для обслуживания автотранспорта оборудованы герметизаторами проема ворот – докшелтерами, которые сокращают до минимума проем между автомашиной и помещением, уменьшая при этом потери тепла и улучшая условия работы.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в емкость, откуда насосом на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л).

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

4.10 Техничко-экономические показатели

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 6457 \text{ чел.} - \text{дн.}$
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 596,8 \text{ маш.} - \text{см.}$
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 9250 \text{ м}^2$.
4. Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 131,4 \text{ м}^2$.
5. Площади складов: $S = 594,6 \text{ м}^2$;
6. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{\text{max}} = 59 \text{ чел.}$;
 - среднее: $R_{\text{ср}} = 34 \text{ чел.}$;
7. Коэффициент неравномерности потока:
 - по времени: $\beta = 0,51$.
8. Продолжительность производства работ: $P_{\text{общ}} = 220 \text{ дней}$ » [10].

Выводы по разделу

В данном разделе выполнен расчет объемов работ при возведении здания, выбор рабочих механизмов, подсчет трудозатрат. По результатам данных вычислений спроектирован календарный план и строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

5.1 Паспорт объекта

Объект: десятиэтажный жилой дом с монолитным каркасом, Московская область, г. Долгопрудный.

Проектируемое жилое здание имеет следующие размеры в осях – 79,2×15,0 м.

Здание – трехсекционное, 10 этажей.

Здание запроектировано с незадымляемой лестничной клеткой, вход в которую с этажей выполняется из вне квартирных коридоров, и одним пассажирским лифтом в каждой секции.

Жилой дом имеет техподполье для прокладки инженерных сетей, в нем располагаются помещения под инженерное оборудование - тепловой пункт и водопроводно-насосную станцию.

Конструктивная схема здания принята каркасная. Ядра жесткости образованы монолитными колоннами, стенами лестничных клеток толщиной 160 мм.

Площадь здания – 12040,0 м²

Объем – 35616,2 м³.

5.2 Пояснительная записка к сметной документации

К сметной документации на объект: десятиэтажный жилой дом с монолитным каркасом, Московская область, г. Долгопрудный.

Сметная документация составлена в соответствии с требованиями [26], [28], [29].

«Сметная прибыль определена от фонда оплаты труда по видам строительно–монтажных работ» [26].

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты учтен в смете в размере 2% (Методика от 04.08.2020 г №421/пр,п.179).

Объектный и сводные сметные расчеты расположены в приложении Д.

5.3 Техничко–экономические показатели

Техничко–экономические показатели представленные в таблице 12.

Таблица 12 – Техничко–экономические показатели

«Наименование показателя	Величина
Объем, м ³	35616,2
Площадь, м ²	12040,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	954448926,3
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	79,27
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	26,80» [10]

Вывод по разделу

В ходе выполнения раздела вычислены стоимостные показатели строительства, составлены сметные расчеты, определены технико-экономические показатели строительства.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

В таблице 13 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия.

Таблица 6.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитного перекрытия	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, каркасы, соединит. элементы
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Шуруповерт, молоток, плоскогубцы, ножовка по дереву	Комплект опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Вибратор	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный КБ» [1]	-

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 14.

Таблица 14 – Идентификация профессиональных рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные каркасы
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран КБ Бетононасос
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Башенный кран КБ
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Башенный кран КБ
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Башенный кран КБ
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки, краска масляная, присадки для бетона
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные каркасы
	Вибрация	Глубинный вибратор» [1]

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 15.

Таблица 15 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Арматурные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	«Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноскам, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки» [1]
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Движущиеся машины, механизмы и их части	«Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими» [1]	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
Опалубочные работы		
Подвижные части производственного оборудования	«Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц» [1]	«Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски» [1]
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	«Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими» [1]	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ	Использование рукавиц	

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Основные источники пожара приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Десятиэтажный жилой дом с монолитным каркасом	Поверхностные и глубинные вибраторы. Трансформатор Сварочный аппарат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

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

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

При производстве работ вблизи электропроводящих сетей и оборудования соблюдать габариты приближения к ним в соответствии с нормативами.

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее 3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013

Согласно требованиям, п. 8.2 СП 4.13130.2013 подъезд пожарных автомобилей должен быть предусмотрен с двух сторон здания при его ширине более 18,0 м. Конструкция дорожной одежды для проезда пожарной техники учитывает нагрузку автоцистерны.

Пребывание посторонних людей на стройплощадке запрещается. Погрузочно-разгрузочные работы и складирование грузов выполняются по технологическим картам погрузочно-разгрузочных работ.

Вывод сигнала о срабатывании пожарной автоматики предусмотрен в помещения охраны с круглосуточным дежурством.

Закключается договор со специализированной организацией по сервисному обслуживанию систем противопожарной защиты объекта, имеющей лицензию МЧС.

Не реже одного раза в полугодие предусмотрены оперативно-тактические занятия по отработке планов эвакуации людей при пожаре из здания.

Пути эвакуации оборудуются указателями направления эвакуации людей при пожаре, в том числе фотолюминисцентными.

При пожаре открывание всех дверей на путях эвакуации предусмотрено свободно без ключа по направлению эвакуации, за исключением помещений, в которых может находиться не более 15 человек.

Пожарные шкафы выполняются с возможностью размещения в них комплекта оборудования пожарного крана.

Помещения обеспечиваются первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) согласно норм положенности ППР-2012 п. 465 приложение №1.

Общая ширина покрытия, предназначенного для проезда пожарных автомобилей при возникновении чрезвычайных ситуаций, составляет не менее 3,5 м при высоте здания до 13,0 метров включительно, что отвечает требованиям п. 8.6 СП 4.13130.2013

Согласно требованиям, п. 8.2 СП 4.13130.2013 подъезд пожарных автомобилей должен быть предусмотрен с двух сторон здания при его ширине более 18,0 м. Конструкция дорожной одежды для проезда пожарной техники учитывает нагрузку автоцистерны.

6.5 Мероприятия по охране окружающей среды

В пределах территории, на которой расположен участок для строительства, распространен техногенный грунт представленный суглинком, перемешанным с почвой и супесью и с включением щебня.

Потенциально плодородный почвенно-растительный слой отсутствует.

Растительность на участке отсутствует.

При проведении вертикальной планировки, проектные отметки назначены исходя из условий минимальных подсыпки и срезки по участку для обеспечения минимального объема земляных работ, с учетом использования вытесненных грунтов на участке строительства - с одной стороны и отвода поверхностных вод с допустимыми скоростями за пределы участка - с другой. Таким образом нарушение ландшафта и изменение рельефа местности минимально.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

На бытовые, производственные и противопожарные нужды строительства используется привозная вода.

На строительной площадке устанавливается биотуалет. Сброс хозяйственно-бытовых стоков предусмотрен в яму биотуалета. Вывоз стоков биотуалета будет осуществляться сторонней организацией по договору. Конкретно организация будет определена строительной организацией - подрядчиком.

Отвод поверхностных вод от стен проектируемого здания осуществляется на внутриплощадочные проезды и далее по внутриквартальным проездам в ливневую канализацию микрорайона. Отвод поверхностных вод с детских площадок осуществляется самотеком, созданием спокойных уклонов по рельефу.

Рекультивация земель

Рекультивации подлежат нарушенные земли, передаваемые в краткосрочную аренду на период производства работ. Рекультивация полосы краткосрочного земельного отвода по данному проекту проводится в начале

вегетационного периода, так как данным проектом предусматривается посев сельскохозяйственных культур (пшеница).

Работы по рекультивации осуществляются в два последовательных этапа: технический и биологический.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Проектом предусматривается использование современного оборудования, в основном, европейского производства, отвечающего высоким требованиям по безопасности, надежности, функциональности и герметичности.

На данном объекте нет оборудования, выделяющего вредные вещества в окружающую среду.

Нарушения водного режима прилегающей территории нет.

Водоснабжение осуществляется от сетей водопровода, либо привозной водой.

Сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф отсутствует. Отведение ливневых стоков организовано в сети дождевой канализации в соответствии с техническими условиями.

Мойка машин производится на бетонированной площадке, имеющей пандус для заезда автомобилей и уклон в сторону приемка с решеткой. Стоки через решетку сливаются в приемную емкость, откуда насосом подаются на очистные сооружения.

Эффективность очистки по нефтепродуктам составляет 90% (концентрация до очистки – 70 мг/л, после очистки – 15 мг/л), по взвешенным веществам – 98% (концентрация до очистки – 2000 мг/л, после очистки 70мг/л).

На период строительства проектом разработаны мероприятия по отведению грунтовых вод.

Почвенно-растительный покров на участке изысканий частично нарушен. Участок является потенциально-подтопляемым, в ходе строительства предусматривается отвод грунтовых вод.

Эксплуатация проектируемого объекта не окажет существенного воздействия на атмосферный воздух. Концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на границе санитарно-защитной зоны не превышают нормативные значения.

Принятые в проекте природоохранные мероприятия направлены на защиту воздушного и водных бассейнов от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ, на исключение влияния вредных факторов на организм человека.

Выводы по разделу

В разделе подобраны, разработаны основные нормы и правила при проведении строительных работ, идентифицированы соответствующие риски. Выбраны наиболее эффективные методы и средства по снижению потенциальных опасностей работников.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству десятиэтажного жилого дома с монолитным каркасом.

Разработанные решения по проектированию здания удовлетворяют всем современным требованиям в сфере гражданского строительства.

«Для итогового достижения цели данной работы были решены задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкций здания, построение схем, сечений;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации» [20].

Для достижения указанных задач в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых действующих требований по проектированию объектов, зданий и помещений образовательных организаций.

Все принятые решения способствуют сокращению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рационального объемно–планировочного решения, наиболее эффективных строительных материалов, методов выполнения работ на разных этапах, усовершенствованием способов производства работ.

При этом учтены современные тенденции в строительной отрасли, чтобы по итогу ввести в эксплуатацию доступное жилье с комфортными условиями проживания.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 51 с. URL:https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf.
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартиформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: 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. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890- 8.: 1.00.
6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва:

Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

11. Пономаренко А.М. Многоэтажные многоквартирные жилые дома : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с. : ил. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. - Текст: непосредственный.

12. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 03 декабря 2016 г. N 891/пр : дата введения 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. N 883/пр : дата введения 04.07.2017. – Москва : Минрегион России, 2016. – 38 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС:

дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

20. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный.

23. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Спецификация элементов заполнения проемов

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	Тип. этаж	Кровля	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	4	36	-	40	28,6	—
ОК-2		ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)	6	36	-	42	22,1	—
ОК-3		ОП В2 1470-1980 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	4	36	-	40	36,7	—
ОК-4		ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)	-	18	-	18	18,2	—
Дверные блоки								
1	ГОСТ 475-2016	ДН 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	1	-	1	109	—
2		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	2	-	2	75.6	—
3		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	1	-	1	64,8	—
4	ГОСТ 30970-2014	ДМ 1Рп 21х13 Г ПрБ Мд1	16	96	-	112	72	—
5	ГОСТ 31174-2017	ДМ 1 21х12 Г ПрБ Мд1	18	108	-	126	68	—
6	ГОСТ 31174-2017	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	2	12	-	14	66,2	—
7	ГОСТ 31174-2017	ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1	-	10	-	10	82,2» [8]	—

Приложение Б

Перемычки

Таблица Б.1 – Ведомость перемычек

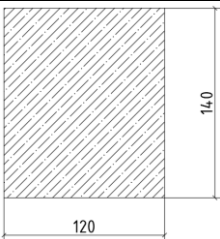
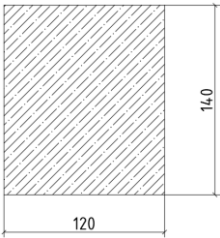
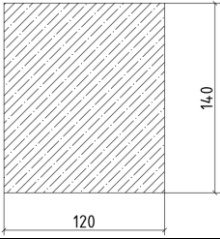
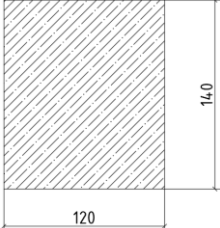
Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

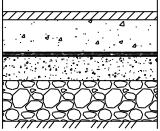
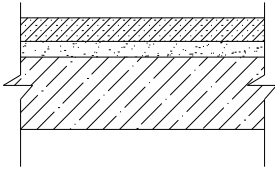
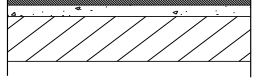
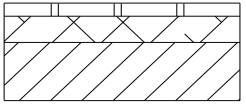
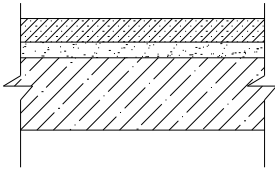
Таблица Б.2 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 10-1 L=1030 мм	56	18,3	–
ПР2	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 14-1 L=1440 мм	26	19,1	–
ПР3	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 19-1 L=1940 мм	12	26,3	–
ПР4	ГОСТ 8509-93	2 ПБ 7-1 L=740 мм	36	13,2» [8]	–

Приложение В

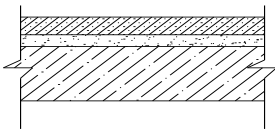
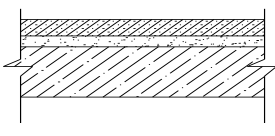
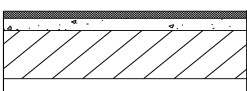
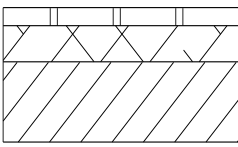
Полы

Таблица В.1 – Экспликация полов

Поз.	Тип пола	Схема пола или тип по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина и др.)мм	Площадь м ²
Техподполье	1		«1.Покрытие из бетона кл.В15 - 20мм 2.Подстилающий слой из бетона кл.В7,5 -80мм 3. Гидроизоляция на прослойке из битумной мастики -10мм 4.Стяжка из бетона кл.В12,5 - 60мм 5.Щебень втрамбованный в грунт» [16]	
Входные тамбуры, площадки лестничных клеток, коридоры офисов	2		«1.Керамическая плитка современных технологий, с декоративной нескользящей поверхностью -8-10мм 2.Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200, - 20мм 3. Ж/б плита перекрытия» [16]	110,0
Помещения вспомогательные	3		«1.Покрытие-Линолеум - 5мм 2.Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного р-ра М100, - 40мм 3. Ж/б плита перекрытия» [16]	8,0
Санузлы	4		«1.Керамическая плитка - 8мм 2.Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного р-ра М150, -15мм 3. Ж/б плита перекрытия» [16]	7,7
Лестничные клетки жилых этажей, площадок перед входом в лифт, на чердак, машинное помещение	5		«1.Керамическая плитка современных технологий, с декоративной нескользящей поверхностью -8-10мм 2.Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200, - 20мм 3. Ж/б плита перекрытия» [16]	141,0

Продолжение Приложения В

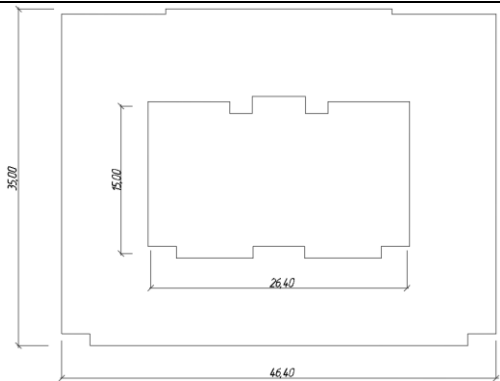
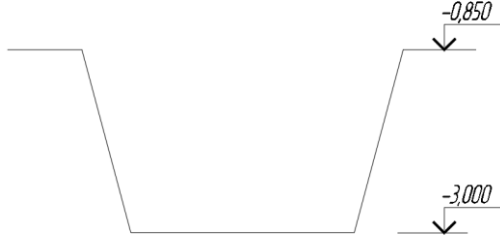
Продолжение таблицы В.1

Лестничные марши /проступи и подступенки/	6		«1.Керамическая плитка современных технологий, с декоративной нескользящей поверхностью -8-10мм 2.Стяжка из цементно-песчаного р-ра М200, - 20мм 3. Ж/б плита перекрытия» [16]	144,3
Машинное помещение	7		1.Бетон класса В15 - 20 2. Бетон класса В7,5 - 30 3. Ж/б плита перекрыти	
Жилые комнаты, коридоры внутриквартирные, кухни	8		1.Покрытие – паркетная доска 10 мм 2.Выравнивающая стяжка из цемен-тно-песчаного р-ра М150, - 30мм 3.Звукоизоляционный слой из керамзитового гравия/ $\gamma=600\text{кг/м}^3$ / - 40 3. Ж/б плита перекрытия	110,0
Санузлы	9		«1.Керамическая плитка - 8мм 2.Выравнивающая стяжка из цемен-тно-песчаного р-ра М150, -15мм 3. Ж/б плита перекрытия» [16]	7,7
Покрытие полов по лоджиям	10		1.Цементный пол с железнением– 30мм 2.Металлическая сетка d=3 с ячейкой 100x100 мм 3.2слоя руберойда на битумной мастике 4. Ж/б плита перекрытия	7,7

Приложение Г

Дополнения к разделу Организация строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ (для одной типовой секции)

«Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1 Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	1,624	 <p> $F_{ср.} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$ $h_{р.сл} = 0,5 \text{ м}$ $V_{р.гр} = F \times h_{р.сл} = 1624 \times 0,5 = 812 \text{ м}^3$ </p>
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	1,624	$F_{пл.} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	1,261	 <p> Суглинок $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$ $A_n = 26,4 + 0,34 \times 2 = 27,08 + 1,2 \times 2 = 29,48 \text{ м.}$ $B_n = 15,0 + 0,507 \times 2 = 16,014 + 1,2 \times 2 = 18,41 \text{ м.}$ $F_n = A_n \cdot B_n$ $F_n = 29,48 \cdot 18,41 = 542,7 \text{ м}^2$ $A_b = A_n + 2 \cdot m \cdot H = 29,48 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 31,63 \text{ м}$ $B_b = B_n + 2 \cdot m \cdot H = 18,41 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 20,36 \text{ м}$ м» [5] </p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

$V_{зас}^{обр}$	- «на вымет	1000м ³	1,229	$F_B = A_B \cdot B_B$ $F_B = 31,63 \cdot 20,36 = 644,0 \text{ м}^2$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot H_{котл} (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot 2,15 \cdot (644 + 542,7 + \sqrt{644 \cdot 542,7}) = 1261 \text{ м}^3$
$V_{изб}$	- с погрузкой	1000м ³	0,071	$V_{обр} = (V_o - V_k) \cdot k_p$ $V_k = 7,9 + 60,6 = 68,5 \text{ м}^3$ $V_{обр} = (1261 - 68,5) \cdot 1,03 = 1229 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_o \cdot k_p - V_{обр.з.}$ $V_{изб} = 1261 \cdot 1,03 - 1229 = 70,6 \text{ м}^3$
4	Ручная зачистка дна котлована	м ³	63,1	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 1261 = 63,1 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$	1000м ²	0,543	$F_{упл.} = F_H$ $F_{упл.} = F_H = 542,7 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка котлована	1000м ³	1,229	$V_{обр} = 1229 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты				
7	Подбетонка под фундаменты $\delta - 100 \text{ мм}$	100м ³	0,142	$V_{подб.} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ $V_{подб.} = 1,02 + 3,24 + 3,39 + 0,26 + 0,4 + 0,56 + 1,46 + 3,5 = 14,2 \text{ м}^3$
8	Монтаж свайного поля	м ³	109,4	Сваи забивные железобетонные сечением 300x300 мм $N = 135 \text{ шт.}$ $V = 0,3 \times 0,3 \times 9 \times 135 = 109,4 \text{ м}^3$
9	Устройство монолитных ростверков	100 м ³	0,59	$V_{рост.} = 33,1 + 17,3 + 8,7 = 59,1 \text{ м}^3.$ $V_1 = 165,09 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 33,1 \text{ м}^3;$ $V_3 = 83,62 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 17,3 \text{ м}^3;$ $V_4 = 43,51 \cdot 0,4 \cdot 0,5 = 8,7 \text{ м}^3;$
10	Устройство монолитных стен подвала	100м ³	2,73	$V_{стен. подв} = 2(A_{констр} + B_{констр}) H \cdot \delta_{стен}$ $= 2(61,14 + 16,53) \cdot 2,15 \cdot 0,8 = 272,6 \text{ м}^3$
11	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	3,11	$F_{стен подвала} = H_{стен подвала} \times 2(A_{стен подвала} + B_{стен подвала}) = 2,15 \times 2 \times (61,14 + 16,53) = 311 \text{ м}^2 \gg [5]$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

12	«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,47	$\Phi-1 (1,7 \times 1,5 - 0,7 \times 1,3) \times 4 \text{шт} = 6,56 \text{ м}^2$ $\Phi-2 (1,5 \times 1,2 - 0,7 \times 0,9) \times 18 \text{шт} = 21,06 \text{ м}^2$ $\Phi-3 (1,4 \times 1,1 - 0,7 \times 1,0) \times 22 \text{шт} = 18,5 \text{ м}^2$ $\Phi-4 (0,8 \times 0,8 - 0,7 \times 0,6) \times 4 \text{шт} = 0,9 \text{ м}^2$ $F_{\text{гор.}} = 6,56 + 21,06 + 18,5 + 0,9 = 47,0 \text{ м}^2$
3 Надземная часть				
13	Устройство монолитных колонн	100м ³	0,403	Колонна 400х400 мм Кол-во на этаже – 12 $V_{\text{эт}} = 0,4 \times 0,4 \times 3 \times 12 = 4,03 \text{ м}^3$ Кол-во этажей – 10 $V_{\text{колонн}} = 4,03 \times 10 = 40,3 \text{ м}^3$
14	Устройство монолитных стен	100м ³	13,36	$F_1 = ((8 \text{ м} \cdot 2) + (3,4 \text{ м} \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 = 489,5 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,9 \text{ м} \cdot 2) + (1,9 \text{ м} \cdot 2)) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 \text{ шт} = 290,3 \text{ м}^2$ $F_3 = ((8,8 + 2,5 + 2,8 + 2,9 + 2,5 + 8,8)) \cdot 2 \cdot 2,8 \cdot 7 = 555,8 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 489,5 + 290,3 + 555,8 = 1335,6 \text{ м}^2$
15	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,467	$V = 46,7 \text{ м}^3$
16	Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	4,435	$F_{\text{эт.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{\text{эт}} = 396 \cdot 0,16 = 44,35 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 44,35 \times 10 = 443,5 \text{ м}^3$
17	Кладка стен из кирпича	1 м ³	457,8	$V_{\text{тип эт.}} = ((0,45 + 5,1 + 1,0 + 1,2 + 3,1 + 1,0 + 1,3 + 1,7 + 1,0 + 1,2 + 1,7 + 0,5) \cdot 2 + (2,8 + 1,8 + 2,1 + 6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 45,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 45,8 \cdot 10 = 457,8 \text{ м}^3$
18	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	229,0	$V_1 = ((5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 16,4 \text{ м}^3$ $V_2 = ((2,72 + 2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,6 = 6,5 \text{ м}^3$ $V = (16,4 + 6,5) \times 10 = 229 \text{ м}^3 \gg [5]$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

19	«Устройство теплоизоляции стен перегородок	м ²	744,3	$L_{вн.ст.} = (5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{вн.ст.} = L_{вн.ст.} \cdot H_{вн.ст.} - F_{дв.}$ $H_{вн.ст.} = 2,72 \text{ м}$ $F_{вн.ст.} = (31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \times 7 = 562,3 \text{ м}^2$ $L_{перегор.} = 2,72 \text{ м}$ $H_{пер.} = 2,7 \text{ м}$ $F_{перегор.} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$ $F_{перекр.} = [(5,5 + 6 \times 4) - 3] \cdot 7 = 178 \text{ м}^2$ $F_{общ.} = 562,3 + 3,82 + 178 = 744,3 \text{ м}^2$
20	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	0,634	$F_{ЭТ.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{ЭТ.} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$
4 Покрытие и кровля				
21	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	3,96	Толщина стяжки - 30 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
22	Устройство пароизоляции	100 м ²	3,96	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ" – 4 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
23	Устройство теплоизоляции	100 м ²	3,96	ISOVER RKL $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
24	Устройство керамзитового слоя	100 м ²	3,96	Толщина 40-150 мм с уклоном $i=0,02$ $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
25	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	3,96	Толщина стяжки - 50 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$
26	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	3,96	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 8 мм $F = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

27	«Устройство ограждений кровли	м	82,8	$L_{огр}=26,4+26,4+15+15 =82,8$ м
5 Полы				
28	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15$ мм.	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396$ м ² $F = 396 \times 7 = 2772$ м ²
29	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396$ м ² $F = 396 \times 7 = 2772$ м ²
30	Устройство пола из линолеума	100м ²	12,46	Из экспликации полов $F = 946$ м ²
31	Устройство пола из паркетной доски	100м ²	16,60	Из экспликации полов $F = 1660$ м ²
32	Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,79	Из экспликации полов $F = 278,6$ м ²
6 Окна, двери				
33	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	1,945	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1) ОП В2 1470-1980 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1) $F = 28 \times 1,47 \times 1,47 + 30 \times 1,47 \times 0,87 +$ $28 \times 1,47 \times 1,98 + 12 \times 1,47 \times 0,87 = 194,5$ м ²
34	Монтаж дверей	100м ²	3,76	$F = 376,0$ м ²
7 Отделочные работы				
35	Оштукатуривание внутренней поверхности стен» [5]	100м ²	21,57	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6$ м ² $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6$ м ² $F_{штук} = (286,6 + 21,6) \times 7 = 2157,4$ м ²

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

36	«Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	2,68	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{стен.плит} = L_{стен} \cdot h \text{ плитки}$ $F_{стен.плит.} = (2,72 + 4,1 \cdot 4 + 6,72 - 0,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 38,3 \text{ м}^2$ $F = 28,3 \times 7 = 268,1 \text{ м}^2$
37	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$
38	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$
39	Оклейка обоями стен	100м ²	21,57	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$ $F_{штук} = (286,6 + 21,6) \times 7 = 2157,4 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории				
40	Разравнивание почвы граблями	100м ²	13,5	см. СПОЗУ
41	Посадка деревьев, кустов	шт	33	см. СПОЗУ
42	Засев газона	100м ²	13,5	см. СПОЗУ
43	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	11,90	см. СПОЗУ» [5]

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Поз.	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы									
1	«Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01 – 01 – 024 – 02	7,47	0,57	1,624	1,52	0,12	Машинист 5 р. - 1 чел.
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01 – 01 – 036 – 03	0,17	0,17	1,624	0,03	0,03	Машинист 5 р. - 1 чел.
3	Разработка грунта								
3.1	На вымет	1000м ³	01-01-009-08	9,11	19,8	1,229	1,40	3,04	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
3.2	С погрузкой	1000м ³	01-01-022-08	3,6	11,22	0,071	0,03	0,10	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01 – 02 – 057 – 03	48,0	-	0,63	30,24	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01 – 02 – 001 – 02	1,38	12,74	0,543	0,75	0,86	Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

6	«Обратная засыпка котлована	1000м ³	81-02-2020	-	8,38	1,229	-	1,29	Машинист 5 р. - 1 чел.
2 Основания и фундаменты									
7	Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	06 - 01 - 001 - 01	135	18,12	0,142	2,40	0,32	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
8	Монтаж свайного поля	м ³	05-01-002-04	4,69	2,49	109,4	64,14	34,05	Монтажник 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
9	Устройство монолитных ростверков	100 м ³	06 - 01 - 001 - 10	337	28,39	0,59	25,70	2,16	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
10	Устройство монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	2,73	370,1	14,14	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
11	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	3,11	5,78	3,58	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.
12	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	0,47	0,87	0,54	Изолировщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

3 Надземная часть									
13	«Устройство монолитных колонн	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,403	159,71	31,24	«Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
14	Устройство монолитных стен	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	13,36	1488,64	215,26	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 5 чел. Арматурщик 4 р. – 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
15	Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,467	140,84	3,30	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р.-1
16	Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	4,435	527,25	16,50	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. – 5 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
17	Кладка наружных стен из кирпича	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	457,8	301,00	7,44	Каменщики 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
18	Кладка внутренних стен и перегородок из кирпича» [5]	1 м ³	08 - 02 - 001 - 07	4,38	0,4	229,0	125,38	11,45	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р.– 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

19	«Устройство теплоизоляции внутренних стен, перегородок и перекрытия	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	7,44	14,94	0,07	Теплоизолировщик 4 р.-1,3 р-1
20	Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	0,634	75,37	2,36	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
4. Покрытие и кровля									
21	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	3,96	11,55	0,63	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.
22	Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	3,96	3,44	0,10	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
23	Устройство теплоизоляции	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	3,96	7,95	0,04	Теплоизолировщик 4 р-1, 3 р-1
24	Устройство керамзитового слоя	100 м ²	12-01-014-02	23,04	0,34	3,96	11,40	0,17	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 3
25	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	11 - 01 - 011 - 01	23,33	1,27	3,96	11,55	0,63	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

41	Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	33	64,35	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
42	Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	13,5	2,06	-	Разнорабочий 3 р. – 2 чел.
43	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	11,90	22,49	-	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел Машинист 5 р. – 1 чел.
							Σ 5045,0	Σ 402,9	

Приложение Д
Дополнения к разделу Экономика строительства

СОГЛАСОВАНО

« ___ » _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

« ___ » _____ 2023 г.

Таблица Д.1 – Локальный сметный расчет

на устройство монолитного перекрытия этажа многоэтажного жилого дома в г. Долгопрудный
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Сметная стоимость 2 959 368,75 руб.

Средств на оплату труда 935 530 руб.

Составлен в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2001 г. (с переводом в цены 1 кв. 2023 года)

Поз.	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з мех. Всего	
					Всего	В том числе			Всего	В том числе				
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш			З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	ГЭСН 06-01-041-03	Устройство перекрытий безбалочных	100м ³ железобетона в деле	1,36	6412,6	5848,67	342,56	144,6	8721,14	7954,19	465,88	196,66	678,50	922,76

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	СЦМ-401-0069	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В 20 (М300)	м ³	136	688,3				93608,80					
3	ТЕР06-01-108	Стоимость амортизации опалубки	м ²	713	26,48				18880,24					
4	СЦМ-204-9001-10	Арматура для монолитных железобетонных конструкций в виде сеток и каркасов: Плиты перекрытия, карнизные плиты, своды оболочек класса: А 240	т	2,46	12486				30715,56					

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	СЦМ-204-9001-12	Арматура для монолитных железобетонных конструкций в виде сеток и каркасов: Плиты перекрытия, класса: А 400	т	14,4	14780				212832,00					
6	ТЕР06-01-015-06	Установка стальных конструкций, остающихся в теле бетона	т	2,18	14651,6	563,84	557,14	28,58	31940,49				5,86	12,77
Итого по разделу 2									396698,22					935,53
В том числе:														
Материалы									218379,86					
Машины и механизмы									35717,40					
ФОТ									24126,29					
Оборудование									83449,43					
Накладные расходы									22911,20					
Сметная прибыль									15679,00					
Всего по смете									396698,22					
Индекс к СМР на 1 квартал 2023 на комплекс общестроительных работ для жилищного строительства (k=14,65)									2959368,75					
Итого									2959368,75					

Продолжение приложения Д

СОГЛАСОВАНО

« ___ » _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

« ___ » _____ 2023 г.

Таблица Д.2 – Объектная смета

на строительство многоэтажного жилого дома в г. Долгопрудный
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Сметная стоимость 657330,58 тыс. руб.

Средств на оплату труда 61134,61 тыс. руб.

Составлен в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2001 г. (с переводом в цены 1 кв. 2023 года)

Поз.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость					Средства на оплату труда	Показатели единичной стоимости
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Локальные сметные расчеты									
1		Общестроительные работы, конструктивная часть	232667,81	--	--	--	232667,81	6288,44	22630,97

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2		Общестроительные работы, архитектурная часть	214105,11	--	--	--	214105,11	7925,17	22325,22
3		Водопровод, горячее водоснабжение, канализация	27084,46	153,88	--	--	27238,34	516,35	1416,21
4		Отопление, тепловой пункт	52099,41	960,22	3043,14	--	56102,77	955,23	3150,58
5		Вентиляция	24260,85	--	--	--	24260,85	204,2	833,65
6		Электроосвещение	21033,79	12608,13	--	--	33641,92	1226,19	2669,1
7		Грузоподъемное оборудование (Лифты)	--	8365,76	5079,58	--	13445,34	411	1261,06
8		Телефонизация, радиофикация, телевидение, заземление	--	1569,54	273,37	--	1842,91	128,9	164,91
9		Пожарная сигнализация	--	3305,07	--	--	3305,07	68,9	59,68
10		Домофонная связь	--	160,42	60,76	--	221,18	33,96	43,27
11		Технологическое оборудование (шкаф для уборочного инвентаря)	1,8	--	14,7	--	16,5	1,84	3,22
		Итого "Локальные сметные расчеты"	487414,38	39787,07	72867,00	-	531717,44	49452,03	
Временные здания и сооружения									
12		Временные здания и сооружения"	4874,14	397,87	728,67	-	5317,17	494,52	

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13		Итого с учетом "Временные здания и сооружения"	492288,52	40184,94	73595,67	-	537034,62	49946,55	
Прочие работы и затраты									
13		Зимнее удорожание	9845,77	803,69	1471,91	-	10740,69	998,93	
		Итого с учетом "Прочие работы и затраты "	502134,45	40988,65	75067,61	-	547775,48	50945,50	
14		-ИТОГО ПО ОБЪЕКТНОЙ СМЕТЕ В ЦЕНАХ 1 кв.2023 г.:	502134,45	40988,65	75067,61		547775,48	50945,50	
15		НДС	100426,89	8197,73	15013,52		109555,09	10189,10	
16		Всего по смете	602561,34	49186,39	90081,14		657330,58	61134,61	