

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 Односекционный 19-этажный жилой дом с техническим этажом и подземным паркингом

Обучающийся

Мусаев Р.А.

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

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

Консультанты

д-р техн. наук С.Н. Шульженко

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

В.Н. Чайкин

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта здания односекционного 19-этажного жилого дома с техническим этажом и подземным паркингом.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 114 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 22 рисунка, 28 таблиц, 22 источника литературы, 2 приложения.

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

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет несущей конструкции здания.

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.

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.

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

«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» [13].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	11
1.4 Конструктивное решение здания	12
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Стены и перегородки	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие	14
1.4.4 Окна, двери	14
1.4.5 Перемычки.....	15
1.4.6 Полы	15
1.4.7 Лестницы.....	15
1.4.8 Кровля	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	15
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	19
1.7 Инженерные системы	21
1.7.1 Теплоснабжение.....	21
1.7.2 Отопление	21
1.7.3 Вентиляция	22
1.7.4 Водоснабжение.....	22
1.7.5 Электротехнические устройства	22
2 Расчетно-конструктивный раздел	24

2.1	Описание конструктивного решения здания	24
2.2	Сбор нагрузок	24
2.3	Конечно-элементная модель, сочетания нагрузок	25
2.4	Описание РСН, РСУ	27
2.5	Изополя моментов, поперечных сил, прогибов, продольного армирование.....	28
3	Технология строительства.....	39
3.1	Область применения.....	39
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	39
3.3	Требования к качеству работ	44
3.4	Потребность в материально-технических ресурсах	48
3.5	Техника безопасности и охрана труда	49
3.6	Технико-экономические показатели	52
4	Организация строительства.....	55
4.1	Краткая характеристика объекта	55
4.2	Определение объемов работ	55
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	55
4.4	Подбор машин и механизмов для производства работ	56
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	60
4.6	Разработка календарного плана производства работ	60
4.7	Расчет потребности в складах, временных зданиях	61
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	61
4.7.2	Расчет площадей складов	63
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	65
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	66
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	68
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на	73

строительной площадке.....	73
5 Экономика строительства	76
5.1 Определение сметной стоимости строительства.....	76
5.2 Техничко-экономические показатели.....	79
6 Безопасность и экологичность технического объекта	80
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	80
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	81
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	82
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	84
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	84
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности .	84
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	85
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	86
Заключение	90
Список используемой литературы и используемых источников.....	91
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	95
Приложение Б Дополнения к разделу технологии и организации строительства.....	106

Введение

В современном мире, где население продолжает расти, а потребность в жилье остается одной из основных, актуальность строительства жилых домов не вызывает сомнений. Особенно это касается многоэтажных зданий, которые позволяют максимально эффективно использовать земельные ресурсы и обеспечивать жильем большое количество людей.

В частности, тема работы «Односекционный 19-ти этажный жилой дом с техническим этажом и подземным паркингом» является весьма актуальным в связи со следующими факторами.

В последние годы наблюдается увеличение спроса на жилье в новостройках, что обусловлено различными факторами, такими как рост населения, потребность в улучшении жилищных условий и т.д. Это приводит к дефициту жилья, который требует решения путем активного строительства новых объектов.

В условиях современного рынка, когда стоимость жилья становится все более доступной, особенно важно строить экономичные объекты. Ваш проект односекционного жилого дома предполагает рациональное использование выделенной территории, что позволяет сократить себестоимость работ и сделать жилье более доступным для людей со средним уровнем дохода.

Строительная отрасль постоянно развивается, и в процессе проектирования и строительства необходимо учитывать последние тенденции и инновации. Это позволит создавать более комфортные и безопасные условия для проживания, а также повысить энергоэффективность зданий.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству односекционного 19-ти этажного жилого дома с техническим этажом и подземным паркингом.

Для проектирования здания был выбран город Москва.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Москва.

«Климатический район строительства - II-B «умеренный климат», с основными климатическими характеристиками:

- минус 31 °С - «температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98;
- минус 22 °С - «температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98;
- 3 - преобладающее направление ветра» [18].

«Снеговой район - III (по карте 1, приложение Е СП 20 13330.2016) $S_g=1,5$ кПа.

Ветровой район - I (по карте 2, приложение Е СП 20 13330.2016 $W_0=23$ кгс/м²) [12].

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3» [12].

Состав грунтов:

- ИГЭ-1а Насыпной грунт представленный суглинком буро-рыже-коричневым, песком буро-коричневым, с прослоями песка разнозернистого, с редкими прослоями суглинка пестроцветного, с редким включениями древесины и стекла, с включениями до 5% кирпича, до 10% гравия и дресвы;
- ИГЭ-1б Насыпной грунт представленный суглинком, зеленовато-коричневый, тугопластичный, с прослоями супеси черной до 10%, суглинка буро-коричневого до 15%;
- ИГЭ-2а Суглинок ржаво-коричневый, песчанистый, твердый, с прослоями суглинка полутвердого, с редкими прослоями супеси твердой, с включениями до 10% гравия и дресвы;

- ИГЭ-2б Суглинок ржаво-серо-коричневый, песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, с включениями до 5% гравия и дресвы;
- ИГЭ-3 Супесь светло-коричневая, пылеватая, пластичная, с прослоями суглинка тугопластичного, песка пылеватого;
- ИГЭ-4 Песок средней крупности коричневый, средней плотности, с включениями до 30% щебня, до 10% дресвы и гравия, водонасыщенный;
- ИГЭ-5 Суглинок красно-коричневый, песчанистый, полутвердый, в подошве слоя мягкопластичный, с включениями до 10% гравия и дресвы;
- ИГЭ-6 Песок пылеватый коричневый, средней плотности, с редкими прослоями суглинка твердого, средней степени водонасыщения;
- ИГЭ-7 Песок пылеватый светло-серый, средней плотности, средней степени водонасыщения (К1);
- ИГЭ-8 Супесь серая, пылеватая, пластичная.

Преобладающее направление ветра зимой – ЮЗ.

В периоды гидрогеологических максимумов возможно повышение уровня подземных вод на 0,5-0,7 м, с выходом на поверхность в наиболее пониженных местах.

По характеру подтопления участок относится к потенциально подтопляемому в естественных условиях.

Для защиты территории от поверхностных вод предусмотрена вертикальная планировка участков земли, затрагиваемых в процессе проектирования. Иным опасным последствиям геологических и гидрологических процессов территория не подвержена, следовательно, мероприятия по защите не предусмотрены.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект запроектирован в жилом квартале в г. Москва.

Согласно Правилам землепользования и застройки городского округа, выбранный под проектирование земельный участок относится к территориальной зоне Ж-2, которая выделена для обеспечения правовых условий использования и строительства жилой недвижимости.

Строительная площадка проектируемого многоэтажного жилого дома относится по своим физико-географическим и геологическим характеристикам к ПБ климатическому району, зона влажности в соответствии с СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» – нормальная.

Рассматриваемый участок под строительство находится за пределами санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов и не имеет ограничений для строительства многоэтажного жилого дома.

В инженерную подготовку территории входит: разработка геодезической разбивочной основы, выкорчёвка кустарников и деревьев на участке, подсыпка грунта для исключения возможности затопления паводковыми водами, понижение грунтовых вод, а также обеспечение строительной площадки объектами строительного хозяйства. В проектных границах зоны залегания полезных ископаемых и объекты культурного наследия отсутствуют.

В инженерную подготовку территории входит: разработка геодезической разбивочной основы, выкорчёвка кустарников и деревьев на участке, подсыпка грунта для исключения возможности затопления паводковыми водами, понижение грунтовых вод, а также обеспечение строительной площадки объектами строительного хозяйства. В проектных границах зоны залегания полезных ископаемых и объекты культурного наследия отсутствуют.

На участках озеленения перед посевом газонов предусмотрено нанесение растительного грунта.

В детской зоне расположены игровые площадки. Так же проектом предусмотрена автостоянка, хозяйственные площадки: площадка для сушки белья и площадки с мусороконтейнерами.

Проектом предусмотрено оборудование площадок различного назначения необходимым набором малых архитектурных форм. На детских игровых площадках расположены: песочница, скамьи, игровые элементы: домик, горки и т.д. Спортивная зона оборудуется тренажерами, спортивными комплексами, параллельными брусками, турником и бревном для тренировки равновесия.

Проектом предлагается схема движения автотранспорта и движения пешеходов, а также гостевые автостоянки для данного проектируемого дома.

Предусмотрены типовые дорожные конструкции в соответствии с альбомом СК 6101-2010 «Дорожные конструкции», разработанные ГУП «Мосинжпроект». Конструкции учитывают воздействие утяжеленных автомобилей, а также нагрузку от пожарных машин не менее 16 т на ось.

Покрытие проездов запроектировано из бетонной брусчатки и асфальтобетона, покрытие тротуаров – из бетонной брусчатки.

Технико-экономические показатели в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
2	3	4
Площадь участка	м ²	8900
Площадь застройки	м ²	2250
Площадь твердого покрытия	м ²	3070
Площадь озеленения	м ²	2200
Коэффициент благоустройства	%	24,7
Коэффициент застройки	%	24,2
Коэффициент использования территории	-	0,55

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Характеристики здания:

Здание разделяется на 2 пожарных отсека:

Отсек №1 - встроенная подземная автостоянка

Отсек №2 - жилой дом.

Высота объекта — 64,5 метров.

В доме 126 квартир.

Имеется подземная парковка на 30 машино-мест.

1-й этаж здания запроектирован нежилым. Здесь предполагается размещение коммерческих помещений с отдельным входом для каждого объекта, организован доступ для маломобильных групп населения. Со стороны двора предусмотрена входная группа жилого дома, помещение уборочного инвентаря и лифтовой холл совмещены с вестибюлем.

Со 2-го по 19-ый этажи жилые. На каждом этаже запроектировано 7 квартир: 3 — однокомнатных квартиры, 3 — двухкомнатных квартиры и 1 — трёхкомнатная. Их высота в отделке составляет не менее 2,65 м. Все квартиры имеют просторную прихожую и встроенный электрощиток, сантехузлы, кухню не менее 10 кв.м., жилые комнаты, а также лоджию. На фасаде, под окнами организованы металлические корзины для размещения внешних блоков кондиционирования квартир.

На всех этажах имеется лестнично-лифтовой холл с пожаробезопасной зоной для маломобильных групп населения, коридоры, а так же помещение мусоропровода в зоне лифтового холла. Эвакуация предусмотрена по незадымляемой лестнице.

Дом оборудован 2 лифтами грузоподъемностью 1000 кг и 630 кг. Первый соединен с автостоянкой и оборудован для транспортировки пожарных подразделений.

В проекте также запроектированы технические помещения: электрощитовая, помещение слаботочных систем, помещение связи КП «МПТЦ», помещение охраны подземной автостоянки с санузелом

В подземной части здания проектом предусмотрены: одноуровневая подземная автостоянка на 30 машино-мест, площадью 1063 кв.м, технические помещения обслуживающие паркинг и жилой дом. Въезд/выезд в подземную автостоянку выполнен во встроенном исполнении, с защитным экраном над въездом, осуществляется по незащищенной однопутной рампе, ширина которой не менее 3,5 м. Высота подземных помещений варьируется от 3,5 до 5 м. Контроль въезда/выезда автомобилей осуществляется из помещения охраны на 1 этаже, рампа оборудована светофорным регулированием. Эвакуация из помещения автостоянки организована по двум лестницам, ведущим на улицу.

Над подземной автостоянкой запроектирована кровля с организацией на ней элементов благоустройства внутреннего дворового пространства, площадок для игр детей, спортивных площадок, площадок для отдыха взрослого населения.

Технико-экономические показатели в таблице 2.

Таблица 2 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	2	3
Этажность	шт	19
Общая площадь квартир	м ²	6320,0
Площадь жилого здания	м ²	11348,0
Полезная площадь	м ²	8760,0
Строительный объём	м ³	44578,0

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная схема здания (надземная часть) – стеновая с продольными и поперечными несущими стенами.

Внутренние стены, перекрытия, лестничные марши, лифтовые шахты, диафрагмы запроектированы монолитными согласно СП 63.13330.2016. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности» [12].

«Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытий, покрытия, внутренних продольных и поперечных стен и диафрагм жесткости.

Конструктивная схема здания (подземная часть) – каркасная, поэтому конструкциями, воспринимающими нагрузки, будут являться: колонны, покрытие» [12].

1.4.1 Фундаменты

Для проектирования выбирается фундамент в виде монолитной плиты, выбор фундамента обусловлен грунтом залегающим на строительной площадке – суглинком. Монолитная плита отличается надежностью, большой несущей способностью, а также отлично противодействует деформирующим силам пучинистых грунтов.

Проектом предусмотрен фундамент в виде монолитной плиты, из бетона класса В25.

1.4.2 Стены и перегородки

Стены и перегородки внутренние из газобетонных блоков типа YTONG I/625/100x250/D500/B3,5/F100 ГОСТ 31360-2007 на тонкошовном клеевом растворе, t=100.

Стены и перегородки внутренние из газобетонных блоков типа YTONG I/625/100x250/D500/B3,5/F100 ГОСТ 31360-2007 на тонкошовном клеевом растворе, t=200.

Стены наружные из газобетонных блоков типа YTONG I/625/200x250/D600/B5/F100 ГОСТ 31360-2007 на тонкошовном клеевом растворе, t=200.

Крепление стен и перегородок из газобетонных блоков к плите перекрытия выполнять из уголков 50х50 в шахматном шаге с 2 сторон – 500 мм.

Армирование стен (наружные и межквартирные) из газобетонных блоков YTONG производить согласно стандарту СТО97313302.13330-001-2012.

Облицовка на стальном каркасе из стальных профилей ПС 75х50 и ПН 75х40 мм, с шагом стоек 600 мм, с двухслойной односторонней облицовкой из влагостойких КНАУФ-листов АКВАПАНЕЛЬ, толщиной 12,5 мм и заполнением полости каркаса минераловатными плитами толщиной 50 мм, плотность 15 кг/м³. Комплексная система КНАУФ С686.

Утепление стен снаружи – утеплитель в 2 слоя Технофас оптимал толщиной 100 мм первый слой. Плотность, кг/м³ -120 (±10), Технофас оптимал толщиной 50 мм второй слой, плотность, кг/м³ -120 (±10), монтаж утеплителя с разбежкой швов по вертикали на 1/2 высоту плиты, по горизонтали на ¼ длины плиты.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытия подбирается исходя из принятой конструктивной схемы здания.

«Перекрытие – сплошная монолитная плита, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры принят равным 30 мм, для верхней рабочей арматуры – 20 мм» [15].

1.4.4 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» [15].

1.4.5 Перемычки

«Перемычки в перегородках железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм, продольное армирование арматурой класса А500С, поперечное армирование хомутами из арматуры А240.

Ведомость перемычек представлена в Приложении А, таблица А.2» [8].

1.4.6 Полы

«Полы в жилых комнатах покрыты ламинатом, в коридоре, кухне и тамбуре использована керамическая плитка.

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.3» [8, 11].

1.4.7 Лестницы

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.8 Кровля

Кровля – плоская рулонная с организованным внутренним водостоком, покрытие - 1 слой - «Техноэласт ЭКП» ТУ 5774-003-00287852-99, 2 слой - «Унифлекс ЭПВ Вент», утеплитель - плиты ПСБ - С35 - 180 мм и 210 мм по СП 17.13330.2011.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Индивидуальное колористическое решение разрабатывается применимо к конкретному объекту вне зависимости от типа проекта, на основании которого осуществлялось его строительство.

Колористическое решение фасадов объекта формируется с учетом:

- функционального назначения объекта;
- местоположения объекта в структуре города, округа, района, квартала;
- зон визуального восприятия;
- типа окружающей застройки;
- тектоники объекта;

- цвета окружающей застройки;
- материала существующих ограждающих конструкций.

Заполнение оконных проёмов и витражи предусматривается в соответствии с ГОСТ 21519-2003, ГОСТ 30474-99 алюминиевыми и пластиковыми конструкциями с сопротивлением теплопередаче $R_{0K} = 0,49 \text{ м}^2 \cdot \text{х}^\circ\text{С}/\text{Вт}$.

Внутренние двери предусматриваются деревянные и алюминиевые по ГОСТ 30970-2014, ГОСТ 23747-2014 и противопожарные с подтверждением соответствующими сертификатами.

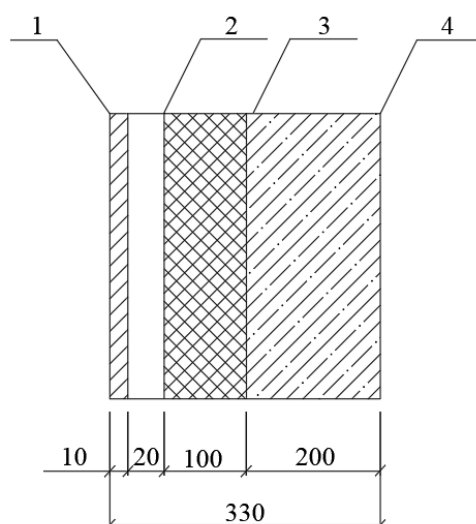
Чистовая отделка (покраска, керамическая плитка, обои, ламинат) в жилых помещениях, может выполняться по отдельному договору с инвестором. Отделка помещений мест общего пользования (МОП) жилого дома выполняется в полном объеме.

Ведомость отделки помещений представлена в таблице А.3 приложения А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке 1.



1 –плиты "навесного фасада, 2 – ветро-влажностная мембрана Изоспан А с ОЗД, 3 – утеплитель - плиты теплоизоляционные Технофас – 100 мм, 4 – блоки газобетонные - 200 мм, 5 – затирка, шпаклевка (не учитываем в расчете).

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Исходные данные:

Район строительства – г. Москва.

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки – минус 25 °С;

Температура отопительного периода – минус 2,2 °С.

Характеристики материалов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°С),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² · °С/Вт
1	2	3	4	5
Стены наружные из газобетонных блоков типа YTONG	-	0,2	0,90	0,098
Утеплитель - плиты теплоизоляционные Технофас	x	δ3	0,04	δ3/0,04
Плиты навесного фасада	-	0,1	0,26	0,38

«Проверим выполняется ли условие:

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

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_0^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче.

Определим значение градусо-суток отопительного периода:

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

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \cdot 205 = 4551 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Значение требуемого сопротивления теплопередаче для величины ГСОП, отличающейся от табличных значений, определим по формуле:

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

где «а, b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330 – 2012 «Тепловая защита зданий».

$$R_0^{\text{тп}} = 0,00035 \cdot 4551 + 1,4 = 2,99 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тп}} \cdot m_{\text{п}} \quad (4)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 2,99 \cdot 1,0 = 2,99 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций» [14]:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (5)$$

«Выразим из формулы δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(2,99 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,2}{0,90} - \frac{0,1}{0,26} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,092 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100$ мм.

Таким образом, приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{0,90} + \frac{0,04}{0,1} + \frac{0,08}{0,26} + \frac{1}{23} = 3,03 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

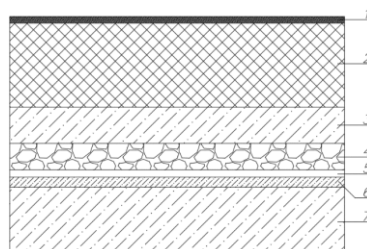
Проверим условие» [14]:

$$R_0 = 3,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_0^{\text{норм}} = 2,99 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



1 – техноэласт ЭКП и унифлекс ЭПВ, 2 – грунтовка битумным праймером, 3 – утеплитель пенополистирол «Пеноплекс кровля», 4 – цементно-песчанная стяжка, 5 – керамзитовый гравий, 6 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 7 – грунтовка битумным праймером, 8 – железобетонная плита

Рисунок 2 – Схема конструкции покрытия

Материалы покрытия их теплотехнические характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристики материалов покрытия (участвующих в расчете)

«Наименование материала»	Толщина слоя, мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ⁰ С)
1	2	3	4
Техноэласт и унифлекс, 2 слоя	8	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Теплоизоляция пенополистирол «Пеноплекс кровля»	x	165	0,05
Цементно-песчаная стяжка	40	1800	0,76
Керамзитовый гравий для создания уклона	40	600	0,17
Пароизоляция Техноэласт ЭПП	2	400	0,17
Грунтовка битумным праймером	2	1200	0,52
Железобетонная плита	200	2500	1,92» [14]

Значение требуемого сопротивления теплопередаче для величины ГСОП, отличающейся от табличных значений, определим по формуле:

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0004 \cdot 4551 + 1,6 = 3,42 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_{\text{ут}} = 3,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,04}{0,76} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} - \frac{0,05}{0,22} = 2,92 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$\delta_{\text{ум}} = 2,92 \cdot 0,05 = 0,156 \text{ м}$$

«Таким образом, приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,05}{0,22} = 3,74 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,74 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_0^{\text{норм}} = 3,42 \text{ м}^2\text{°С/Вт}.$$

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем плиты стекловолоконистые Isover RKL – 200 мм» [14].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

«Источником теплоснабжения объекта является магистральная сеть.

Способ прокладки теплосети – подземная в непроходных каналах» [15].

1.7.2 Отопление

Разводка магистральных трубопроводов предусмотрена над полом и под потолком обслуживаемых помещений. Магистральные трубопроводы и трубопроводы, проложенные над дверными проемами и в тамбурах теплоизолированы.

Для групп помещений первого и второго этажей запроектированы отдельные ветки отопления. Системы отопления – двухтрубные горизонтальные с попутным и тупиковым движением теплоносителя. В качестве отопительных приборов приняты сертифицированные биметаллические секционные радиаторы. Нагревательные приборы расположены под оконными проемами и вдоль наружных стен. Предусмотрена регулирующая и запорная арматура. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов запроектировано центральное по температурному графику и местное с установкой термостатической регулирующей арматуры.

1.7.3 Вентиляция

В помещениях производственного здания предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Самостоятельные вытяжные системы вентиляции с естественным побуждением предусмотрены для резервуаров насосов усреднителя, сухого резервуара ввода, резервуаров насосов илового цикла, электрощитовой. Система вытяжной вентиляции из санузлов при раздевалке объединена с системой вытяжной вентиляции из душевой.

Подача и удаление воздуха запроектированы с помощью регулируемых решеток. Воздухообмен принят по кратностям.

Воздуховоды приточно-вытяжных систем, проходящие по помещениям венткамер, теплоизолированы фольгированными минераловатными матами из толщиной 50 мм. Воздухозаборные воздуховоды до приточновытяжного оборудования теплоизолированы фольгированными минераловатными матами толщиной 100 мм.

Вытяжные воздуховоды снаружи здания теплоизолированы на 5 м от выхода из здания утеплителем из вспененного полиэтилена толщиной 10 мм.

1.7.4 Водоснабжение

Ввод водопровода в проектируемый дом из трубы ПЭ 50 SDR17 050.

Гарантированный напор в сети 35.0 м. Требуемый напор в сети хозяйственно-питьевого водопровода составляет 25.0 м.

Для учета холодной воды на вводе установлен счетчик МТКІ-25 с импульсным выходом.

1.7.5 Электротехнические устройства

Марки кабелей приняты в соответствии с Едиными техническими указаниями по выбору и применению электрических кабелей, разработанными ВНИИКП.

Наружное освещение запроектировано согласно требованиям СП 52.13330.2016 и составляет не менее 10 лк.

Расчет освещенности территории выполнен с помощью программного комплекса DIALux. По результатам расчета средняя освещенность составляет 14 лк.

Для освещения территории приняты консольные светодиодные светильники мощностью 120 Вт, устанавливаемые на металлических опорах высотой 9 м. Опоры устанавливаются на железобетонное основание, которое состоит из закладного металлического элемента и армированного бетона. Сети наружного освещения выполняются кабелями типа АВБбШвнг(А) в кабельных траншеях на глубине 0,7 м, в двустенных гофрированных трубах.

Питание наружного освещения осуществляется от щита ЩНО, установленного в помещении операторской.

От соединительной коробки с предохранителями в каждой опоре освещения к светильнику проложен кабель типа КГхл.

Заземление опор производится путем присоединения РЕ - проводника питающей линии к болту заземления. Для заземления светильника в кабельном разъёме предусмотрено специальное маркированное гнездо.

Защита от сверхтоков осуществляется автоматическими выключателями на вводных панелях, распределительных и групповых щитах.

Выводы по разделу: при разработке архитектурно-планировочного решения жилого здания были учтены основные требования к объекту, а также выполнены все необходимые расчеты и выбраны оптимальные конструктивные решения.

Также было выбрано архитектурное решение здания и разработаны варианты отделки внутренних помещений. Кроме того, были разработаны инженерные решения по системам отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации и электроснабжения здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструктивного решения здания

Характеристики здания:

Здание разделяется на 2 пожарных отсека:

Отсек №1 - встроенная подземная автостоянка

Отсек №2 - жилой дом.

Высота объекта — 64,5 метров.

Конструктивная схема здания – каркасная.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная:	-	-	-
Керамическая плитка $\rho=2400$ кг/м ³ $\delta=8$ мм	0,192	1,2	0,23
Мастика клеящая $\delta = 0,04$ м	0,056	1,3	0,0728
Слой звукоизоляции $\delta = 0,02$ м	0,008	1,3	0,0104
Цементно-песчаная стяжка $\delta = 40$ мм ($\gamma = 18$ кН /м ³)	0,72	1,3	0,936
Собственный вес ж. б. конструкций $\rho=24$ кН/м ³ $\delta = 0,20$ м	4,80	1,1	5,28
Итого постоянная нагрузка g	5,78	-	6,53
Временная:	-	-	-
Кратковременная нагрузка для жилых помещений [11]	1,5	1,3	1,95
Перегородки $\delta=120$ мм	0,5	1,3	0,65
ИТОГО кратковременная	1,5	-	1,95
Полная нагрузка $g + V$	7,28	-	8,48» [12]

2.3 Конечно-элементная модель, сочетания нагрузок

Усилия в конструкциях определены с учетом расчетных сочетаний нагрузок, приведенных в таблице 6.

Таблица 6 – Сочетания нагрузок

Номер РСН	НГ-1	НГ-2	НГ-3
РСН-1	1	1	1
РСН-2	0,96	0,82	0,36

«1 предельное состояние:

$$I \text{ гр.} = \text{пост.} + \text{кратковрем.} + \text{длит.} = 6,53 + 1,95 + 0,65 = 9,13 \text{ кН}$$

2 предельное состояние (прогибы):

$$II \text{ гр.} = \text{пост.} + \text{перег.} + \text{кратковрем.} = 5,78 + 0,5 + 0,35 \cdot 1,5 = 6,81 \text{ кН} \gg [12]$$

Шаг сетки конечных элементов для всех конструкций – 0,2 м. Оси горизонтальных пластинчатых элементов соответствуют осям X и Y глобальной системы координат. Оси Y вертикальных пластинчатых элементов направлены вверх, а оси X сонаправлены для элементов каждой из стен.

Расчетная модель построена при помощи конечных элементов типов:

10 - универсальный пространственный стержневой конечный элемент,

42 - универсальный треугольный конечный элемент оболочки;

44 - универсальный четырехугольный конечный элемент оболочки.

Моделирование несущих конструкций здания осуществлено в соответствии с данными, приведенными в проекте.

Общий вид расчетной модели конструкции представлен на рисунке 3, расчетная схема – на рисунке 4.

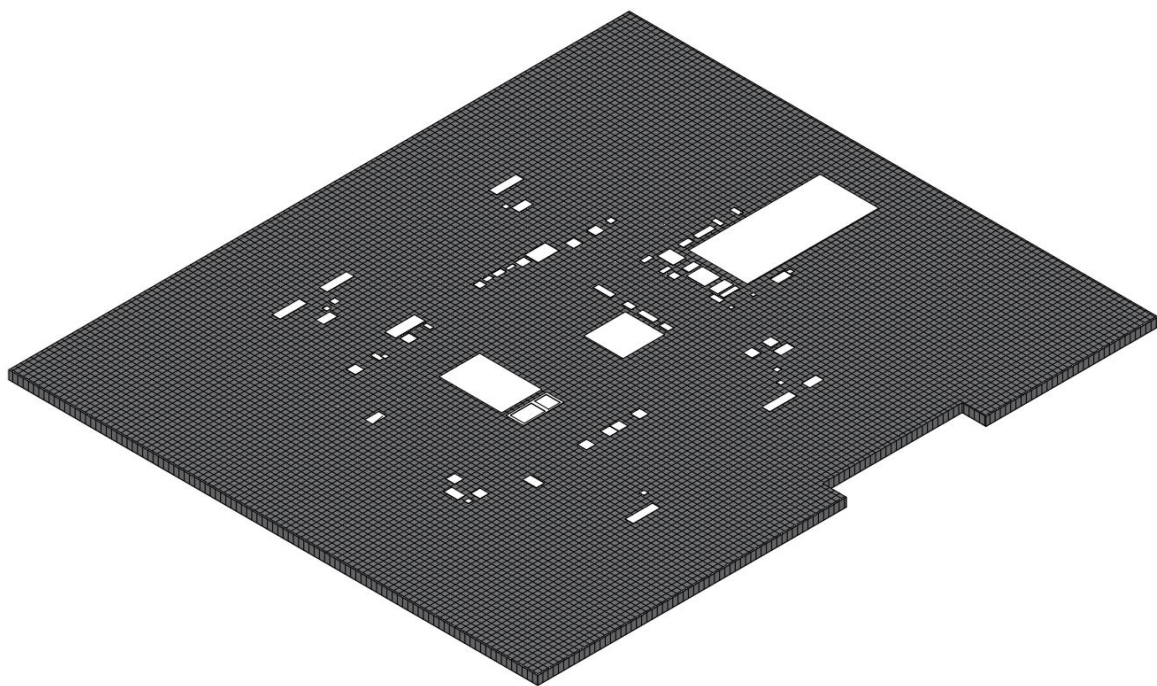


Рисунок 3 – Конечно-элементная модель перекрытия

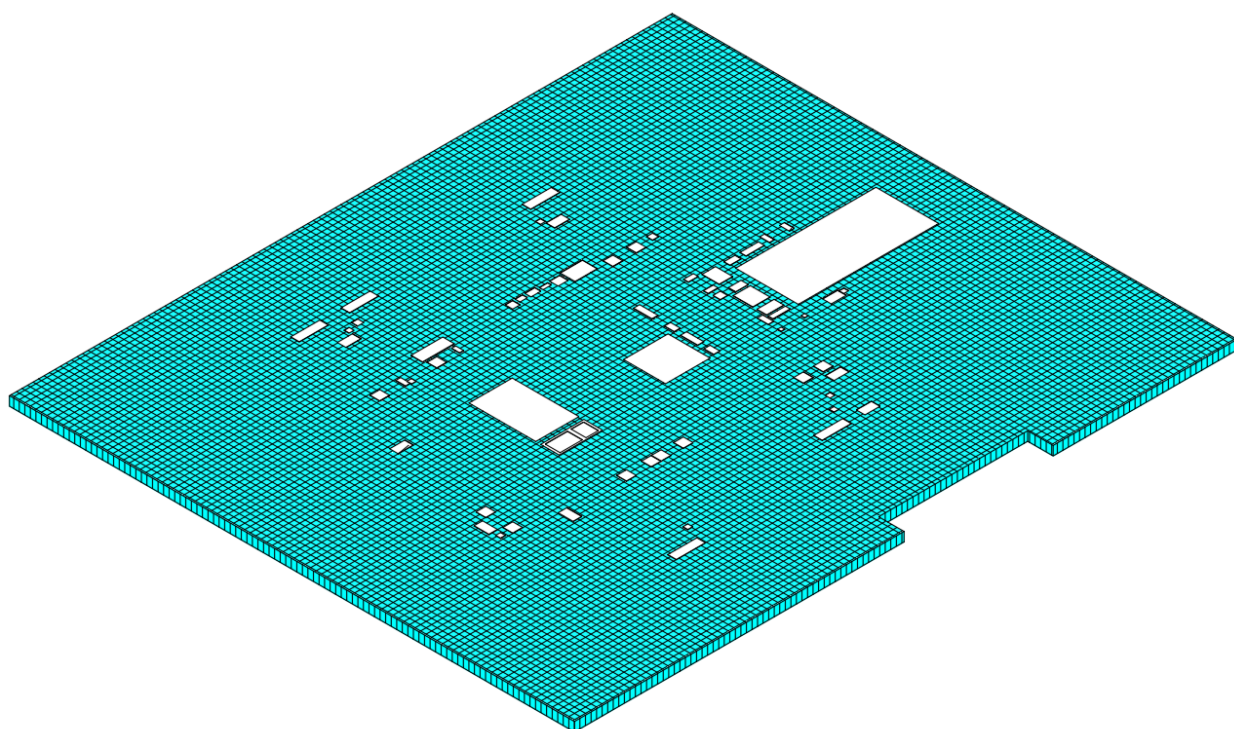


Рисунок 4 – Расчетная схема (для рассматриваемого перекрытия)

2.4 Описание РСН, РСУ

«Назначаем созданные характеристики материалов на плиту. Для выполнения расчета необходимо настроить таблицу РСУ и РСН.

Для этого на вкладке «Расчет» жмем на кнопку таблица РСУ (рисунок 5)» [12].

#	1 основ.	2 основ.	0соб.(С)	0соб.(бС)	5 сочет.	6 сочет.
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00
4	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00
5	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00

№.	Имя загрузки	Вид	Параметры РСУ	Коэффициенты РСУ
1	Собственный вес	Постоянное ...	0 0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Нагрузки на плиты	Длительное ...	1 0 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00
3	Временные нагрузки на плиты	Кратковременное...	2 0 0 0 0 0 0 1.20 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
4	Нагрузка от стен	Длительное ...	1 0 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00
5	Нагрузка от перегородок	Длительное ...	1 0 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00

Рисунок 5 – Создание таблицы РСУ

Задаем исходные данные для вычисления расчетных сочетаний нагрузжений РСН (рисунок 6).

	N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Козф. надежн.	Доля длительн.	РСН
1	1	Собственный вес	Постоянное(П)	+		1.1	1.0	1.
2	2	Нагрузки на плиты	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	1.
3	3	Временные нагрузки на	Кратковременное(К)	+		1.2	.35	1.
4	4	Нагрузка от стен	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	1.
5	5	Нагрузка от перегородо	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	1.

Рисунок 6 – Расчетные сочетания нагрузжений РСН

2.5 Изополя моментов, поперечных сил, прогибов, продольного армирование

Расчет произведен с условием ограниченного раскрытия трещин при заданном диаметре арматуры, полученном при предварительном расчете без учета трещин.

«Усилия, показанные в отчете, получены от РСН-1. Подбор арматуры выполнен по РСУ.

Мозаики усилий в плите перекрытия показаны на рисунках 7 – 10.

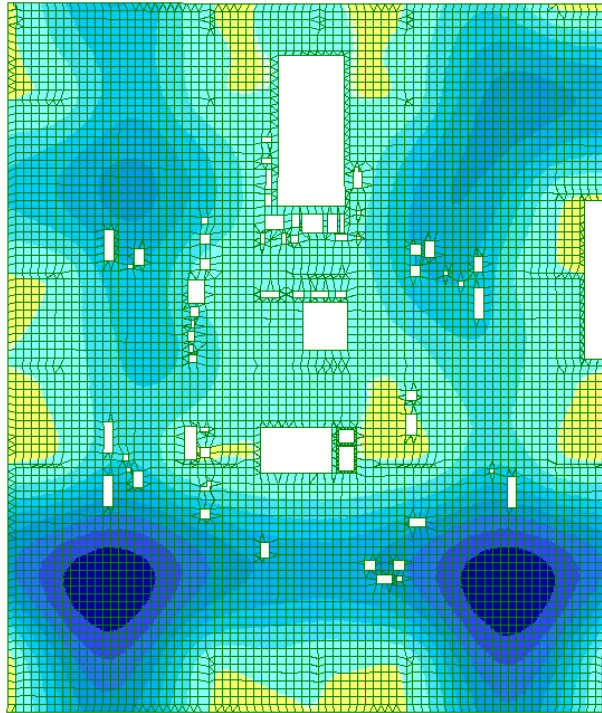
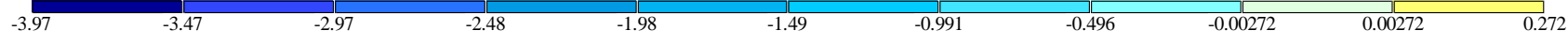
Мозаики армирования перекрытия показаны на рисунках 11 – 15» [12].

Произведем сравнение максимального прогиба из изополей с предельно допустимым.

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

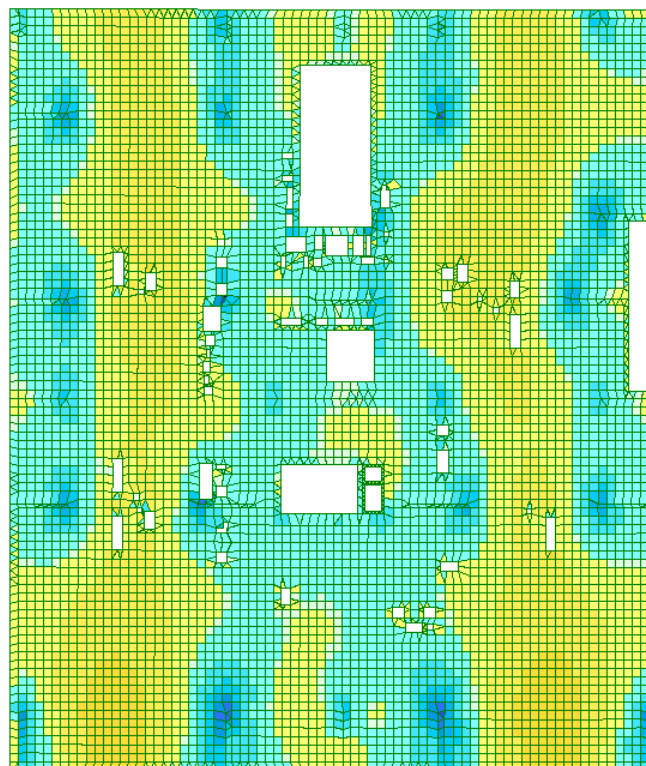
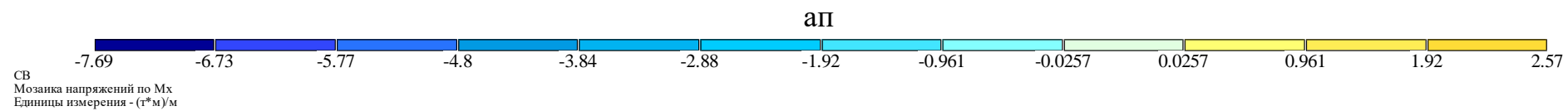
Поскольку $f_n = 21,2 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм» [12].

СВ
Изополя перемещений по Z(G)
Единицы измерения - мм



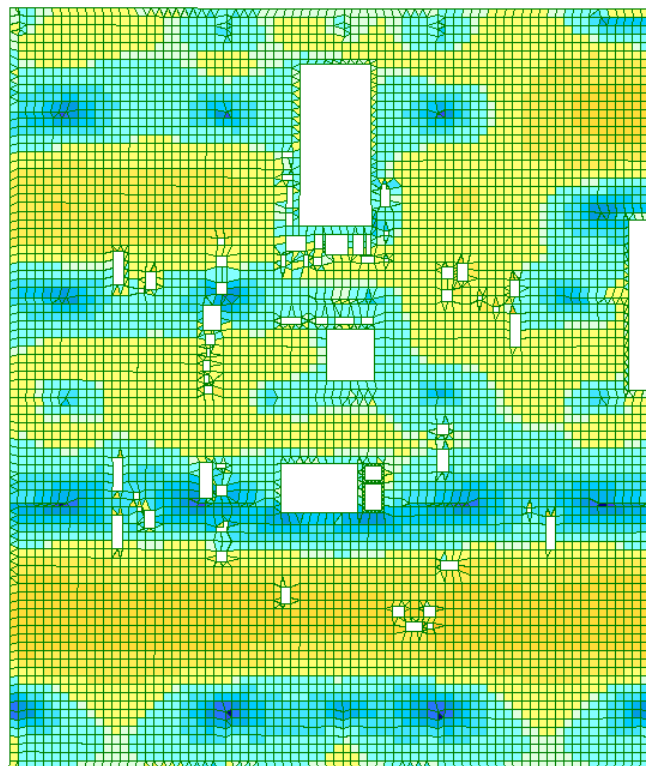
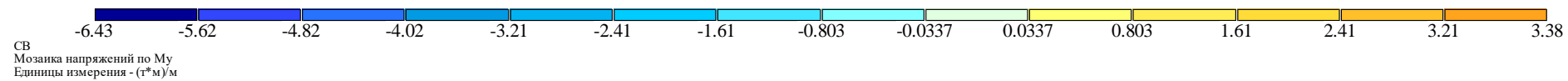
Y
↑
X
Отм.+ 3.300

Рисунок 7 – Перемещение по оси Z



Y
↑
X
Отм.+ 3.300

Рисунок 8 – Напряжения Mx



Y
 X
 Отм. + 3.300

A small coordinate system diagram showing a vertical Y-axis and a horizontal X-axis. Below the axes, the text 'Отм. + 3.300' is written.

Рисунок 9 – Напряжения M_y

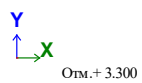
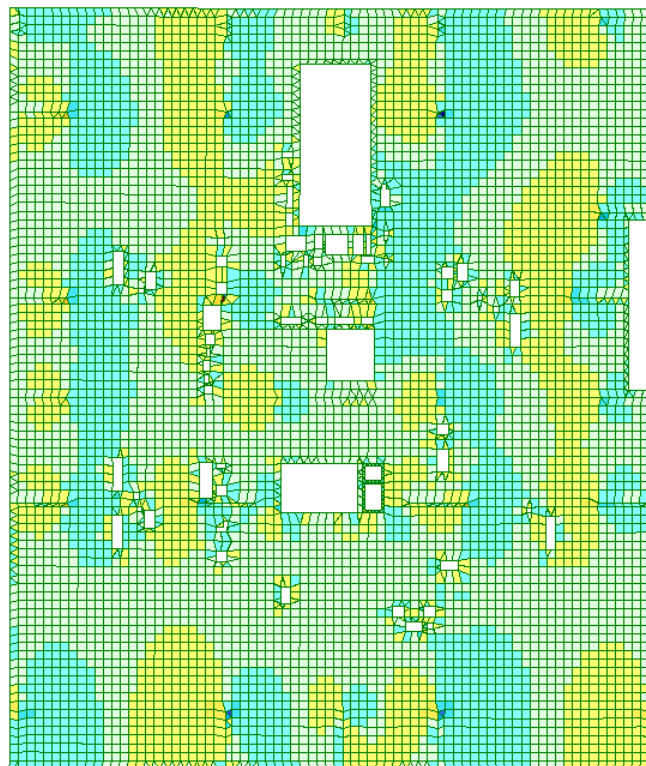
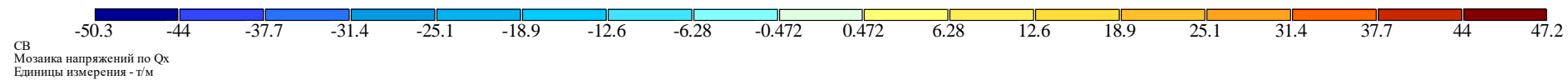
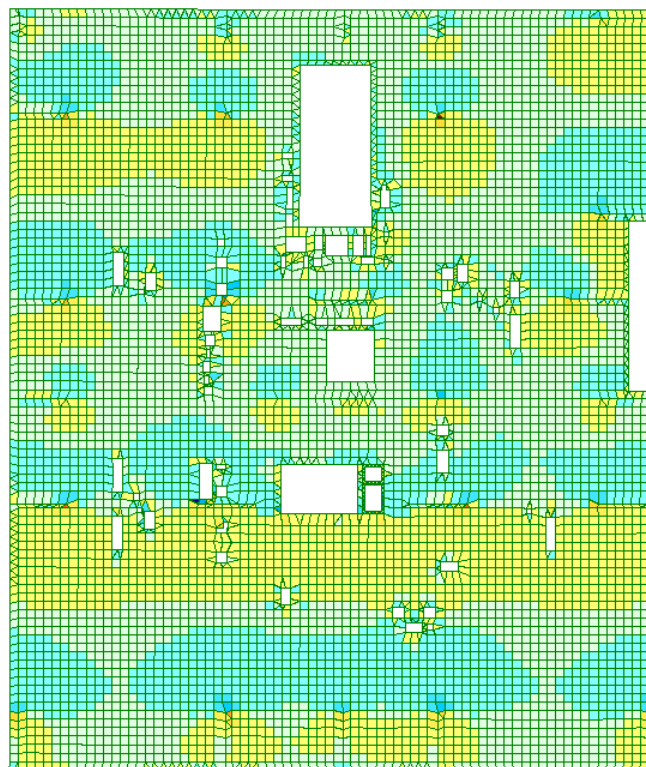
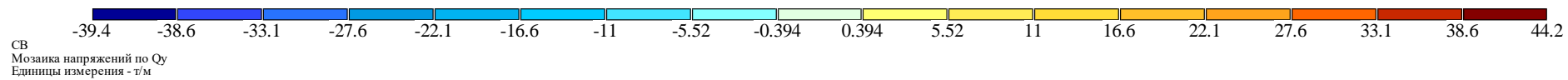
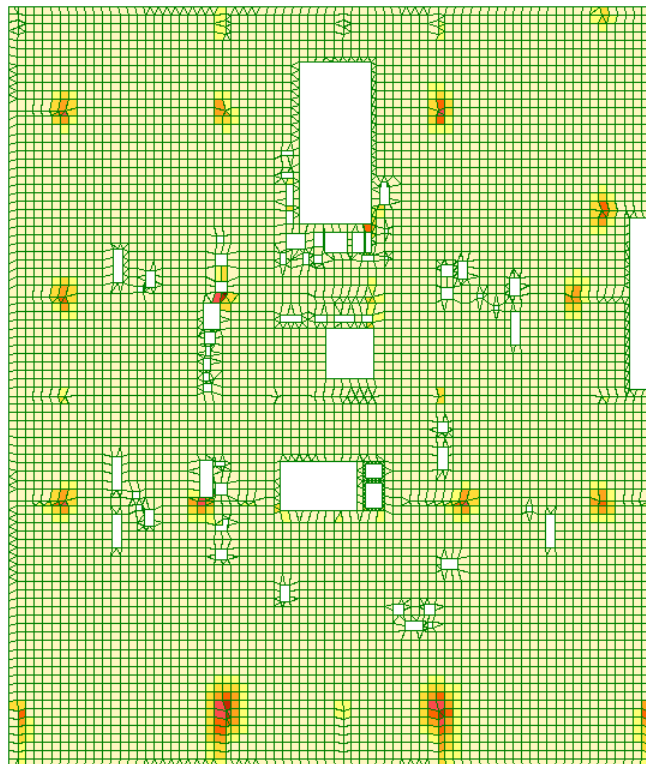
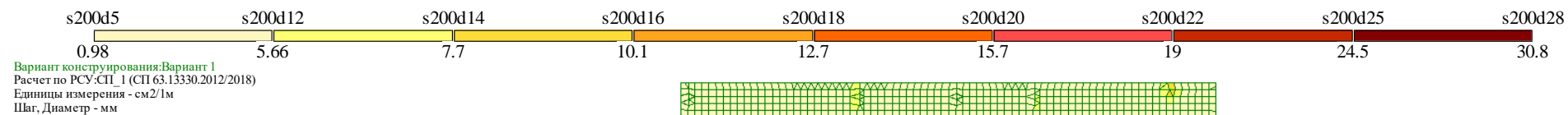


Рисунок 10 – Напряжения Qx



Y
 X
 Отм.+ 3.300

Рисунок 11 – Напряжения Q_y




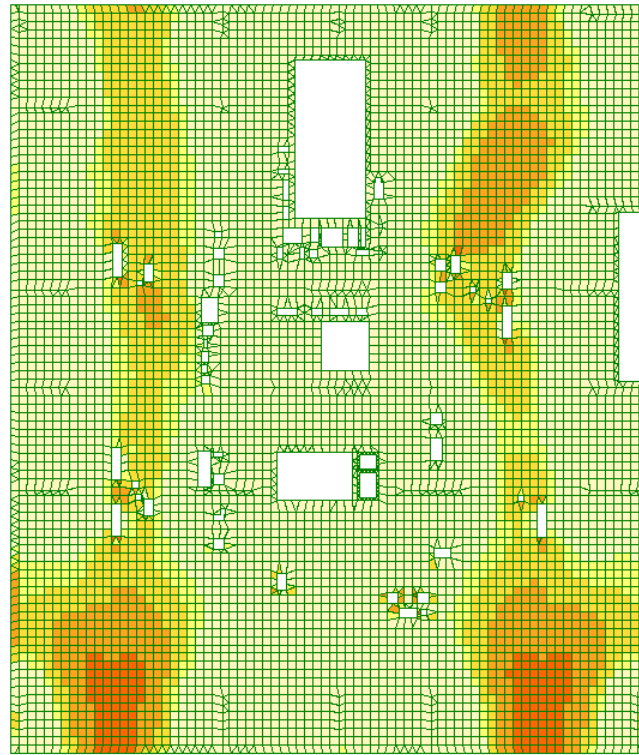
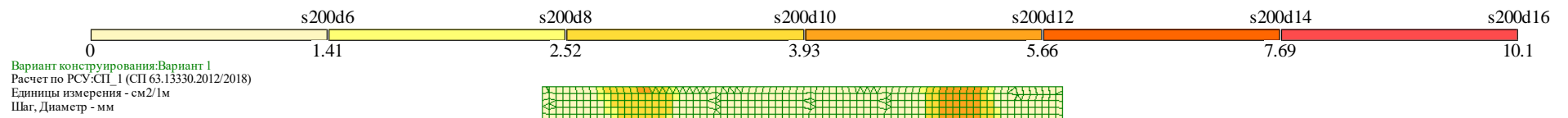

 Отм. + 3.300
 Площадь полной арматуры на 1м по оси X у верхней грани; максимум в элементе 6620

Рисунок 12 – Верхнее армирование по оси X




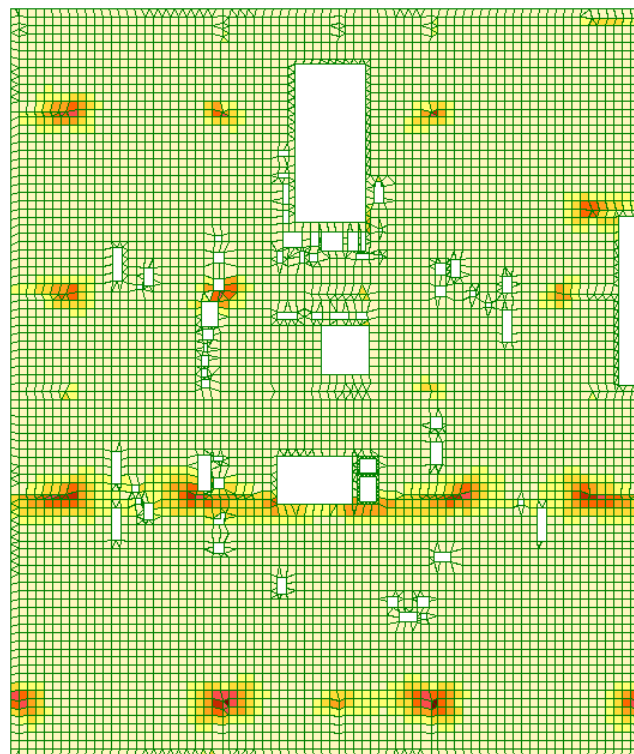
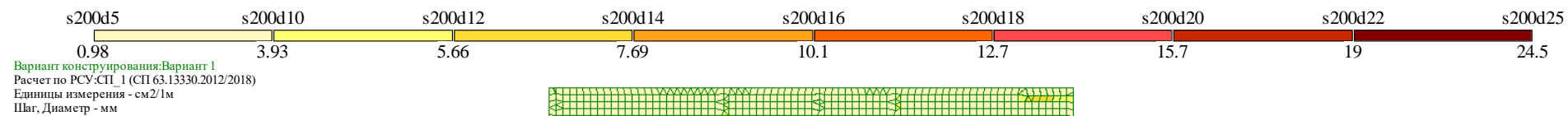

 Отм. +3.300
 Площадь арматуры по прочности на 1м по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 6091

Рисунок 13 – Нижнее армирование по оси X




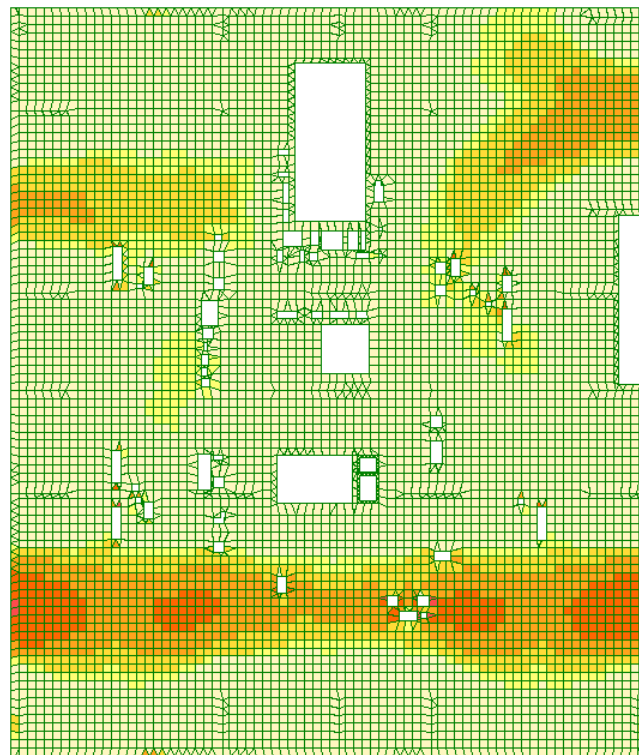
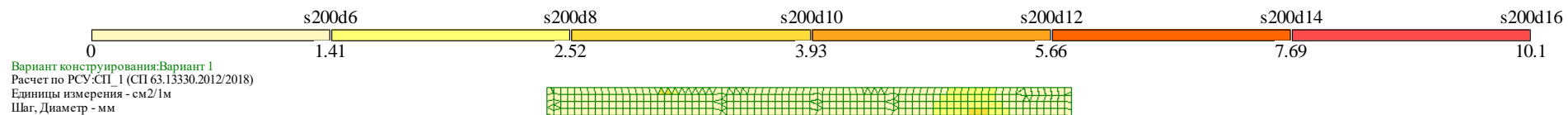

 Отм.+ 3.300
 Площадь арматуры по прочности на 1мм по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 9007

Рисунок 14 – Верхнее армирование по оси Y





 Отм. + 3.300
 Площадь арматуры по прочности на 1пм по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 6023

Рисунок 15 – Нижнее армирование по оси Y

Изгибающий момент для первого пролета и на первой промежуточной опоре:

$$M = P \times L^2/8 = 9,13 \times 6,6^2/8 = 49,71 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Изгибающий момент в средних пролетах и на средних опорах:

$$M = P \times L^2/8 = 9,13 \times 5,7^2/8 = 37,08 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

«Определение площади арматуры для первого пролета и для первой промежуточной опоры.

Определяем требуемое количество растянутой арматуры при $h_{0x} = 18,0$ см:

$$\alpha_m = \frac{M_x}{\gamma_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{0x}^2} \quad (6)$$

$$\alpha_m = \frac{4737}{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 20^2} = 0,101$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \quad (7)$$

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,101} = 0,089$$

$$A_{sxl} = \frac{\gamma_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot \xi \cdot h_{0x}^2}{R_s} \quad (8)$$

$$A_{sxl} = \frac{1 \cdot 1,45 \cdot 100 \cdot 0,089 \cdot 20}{35} = 7,53 \text{ см}^2/\text{м}$$

Принимаем дополнительное $\varnothing 16$ А500 с шагом 200 мм + основное армирование $\varnothing 10$ А500 с шагом 200 мм, $A_{sxl} = 9,59 \text{ см}^2/\text{м}$ [12].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Данная технологическая карта предназначена для возведения монолитных конструкций надземной части здания многоэтажного жилого дома.

В технологической карте описаны основные виды и объемы работ, потребность в машинах и механизмах, составлен календарный план выполнения работ и график поставки материалов.

3.2 Организация и технология выполнения работ

Для производства работ здание разделено на захватки, равные одному этажу, что позволяет вести работы на двух захватках одновременно, чтобы задействовать всю комплексную бригаду.

До начала возведения надземной части здания должны быть выполнены следующие работы:

- устройство каркаса подземной части здания;
- завезена и размещена на складе опалубка для стен, колонн, перекрытий;
- произведена проверка и подготовка инвентаря и оборудования;
- оборудовано освещение рабочих мест.

«Возводимое здание разбито на захватки в пределах этажа в осях 1-6. Возведение каркаса здания начинается с устройства монолитных стен и пилонов. Работы по устройству стен ведутся с оси А к оси И в пределах осей 1-6. Армирование производится отдельными арматурными стержнями класса А500 Ø 16, вязка арматуры осуществляется вязальной проволокой диаметром 2 мм, при помощи крючка для вязки арматуры» [10].

Установка арматурных стержней ведется вручную двумя арматурщиками.

«Подача арматурных стержней осуществляется башенным краном Potain MD 569. Схема строповки арматурных стержней указана в графической части на листе 6. Для устройства монолитных колонн применяется крупнощитовая опалубка фирмы Perі. Опалубку устанавливают 4 человека, работа арматурщиков и монтажников опалубки ведется параллельно.

Подача опалубки производится башенным краном Potain MD 569. Схема строповки щитов опалубки указана в графической части на листе 6. Опалубочные щиты для колонн устанавливаются в проектное положение согласно рисунку 4.

Механизмы и приспособления, используемые при устройстве cnty на 2-ой захватке те же, что и на 1-ой захватке.

Бетонирование cnty ведется при помощи бетонораспределительной стрелы HGY-13, подача бетона осуществляется стационарным бетононасосом SANY 60с. Бетонированием занимаются 3 человека: оператор бетононасоса, бетонщик, рабочий занимающийся виброуплотнением. Для подачи бетонной смеси по бетоноводу необходимо обеспечить ее марку по расплыву конуса П5, расплыв конуса в пределах 55-62 см. Подвижность бетонной смеси достигается добавлением в нее пластификатора Sika Plastiment 1135. Бетонная смесь укладывается слоями.

Укладку следующего слоя бетонной смеси производить до схватывания предыдущего слоя. Данная бетонная смесь является самоуплотняющейся, виброуплотнение данной смеси не требуется» [10].

«Для устройства монолитных шахт лифтов применяется опалубка фирмы Perі. подача опалубки производится башенным краном Potain MD 569.

Смазка щитов опалубки производится при помощи краскораспылителя ручного действия. Армирование и монтаж опалубки занимают 1 день.

Бетонирование шахт ведется при помощи бетонораспределительной стрелы HGY-13, подача бетона осуществляется стационарным бетононасосом

SANY 60с. Для подачи бетонной смеси по бетоноводу необходимо обеспечить ее марку по расплыву конуса П5, расплыв конуса в пределах 55-62 см. Подвижность бетонной смеси достигается добавлением в нее пластификатора Sika Plastiment 1135. Бетонная смесь укладывается слоями. Укладку следующего слоя бетонной смеси производить до схватывания предыдущего слоя. Данная бетонная смесь является самоуплотняющейся, виброуплотнение данной смеси не требуется.

Бетонирование осуществляют 3 человека: оператор бетононасоса, бетонщик, рабочий занимающийся виброуплотнением.

Бетонирование плит монолитных лестничных клеток, монтажники занимаются демонтажем опалубки с колонн, демонтаж опалубки ведется в последовательности обратной монтажу. Щиты опалубки отрывать от конструкций ломом» [10].

«Далее начинается устройство опалубки для монолитной плиты перекрытия устройством опалубки занимаются 9 человек, монтаж опалубки осуществляется в следующем порядке:

- установка стоек;
- раскладка балок;
- раскладка палубы.

При устройстве монолитных конструкций возводимого здания используется опалубка фирмы Perі.

Для колонн принимаем опалубку Perі Lico, спецификация в таблице 7» [10].

Таблица 7 – Спецификация опалубки для стен

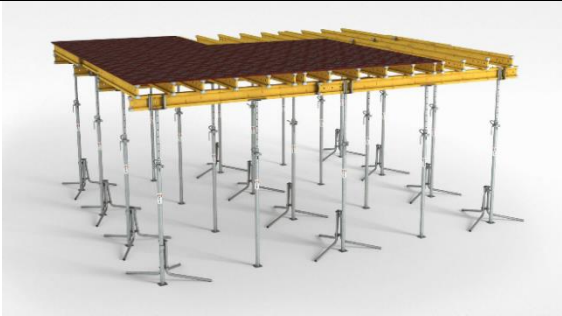
Маркировка	Размер	Кол-во	Эскиз
ЩК-1	3 x 0,6 м	137 шт	<p>Рисунок 16 – Эскиз</p>

При возведении шахт применяется опалубка Peri Trio Tse и Peri Domino (таблица 8). Спецификация опалубки перекрытий в таблице 9.

Таблица 8 – Спецификация опалубки лифтовых шахт и лестничных клеток

«Маркировка	Размер	Кол-во	Эскиз
ЩС-1	1 x 3 м	37 шт	<p>Рисунок 17 – Опалубка шахт</p>
ЩС-2	0,75 x 3 м	9 шт	
ЩС-3	0,45 x 3 м	9 шт	
ЩС-4	0,15 x 3 м	6 шт	
ЩУ-1	0,7 x 0,7 x 3м	24 шт» [9]	

Таблица 9 – Спецификация опалубки перекрытий

«Маркировка	Размер	Кол-во	Эскиз
ЩП-1	2,5 x 0,625 м	441 шт	 <p>Рисунок 18 – Опалубка перекрытий</p>
ЩП-2	2,5 x 0,775 м	10 шт	
ЩП-3	1,4 x 0,625 м	10 шт	
ЩП-4	1,4 x 0,35 м	1 шт	
ЩП-5	2,2 x 0,625 м	51 шт	
ЩП-6	1,1 x 0,625 м	20 шт	
ЩП-7	2,5 x 0,425 м	1 шт	
ЩП-8	2,2 x 0,425 м	1 шт	
ЩП-9	2,2 x 0,7 м	1 шт	
ЩП-10	1,1 x 0,7 м	1 шт» [9]	

Палуба выполняется из влагостойкой ламинированной фанеры. Схема устройства опалубки для плиты перекрытия представлена в графической части на листе 6.

«Армирование плиты перекрытия начинается выполняют 4 человека. Армирование выполнено в виде отдельных стержней, вязка арматуры осуществляется вязальной проволокой диаметром 2 мм. Для фиксации нижних рядов арматурных стержней и обеспечения защитного слоя применять неизвлекаемые пластмассовые фиксаторы сетка фиксаторов 1200 x 1200 мм.

Раскладка арматурных стержней выполняется вручную. Перед раскладкой арматурные стержни связываются в каркасы с шагом 100 x 100 мм. Бетонирование ведется при помощи бетонораспределительной стрелы НУГ-13. подача бетона осуществляется стационарным бетононасосом SANY 60с. Для подачи бетонной смеси по бетоноводу необходимо обеспечить ее подвижность П2. Подвижность бетонной смеси определяется осадкой конуса, осадка конуса должна составлять 10 см. Подвижность бетонной смеси достигается добавлением в нее пластификатора Sika Plastiment 1135» [10].

Бетонную смесь укладывать горизонтальными слоями шириной 1,5-2,0 м на всю толщину перекрытия без разрывов, одновременно уплотняя виброрейкой ЭВР, предназначенной для вибрирования плоских конструкций, с последовательным направлением укладки в одну сторону. Демонтаж

опалубки вести в последовательности обратной монтажу. Демонтаж опалубки осуществляется после набора бетоном 70% от проектной прочности.

При достижении прочности монолитных конструкций 70 % от проектной производится монтаж ж/б лестничных маршей.

3.3 Требования к качеству работ

«Качество монтажных работ требует тщательности монтажа сборных элементов с обязательной инструментальной проверкой правильности их положения.

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ» [12].

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Карта операционного контроля качества работ

«Наименование процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля, инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Норма контроля
1	2	3	4	5	6
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	-
Монтаж арматуры	Отклонение от проект толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения: при \varnothing более 15мм = 10 мм при \varnothing менее 15мм = 3 мм
	Смещение арматурных стержней	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Не должен превышать 1/5 \varnothing наибольшего стержня
	Отклонение от проектных размеров вертикальных каркасов и стержней	Геодезические инструменты	В процессе работ	Мастер	5мм

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетона	Визуально	В процессе работ	Мастер	Не более 1.25 рабочей части вибратора
Укладка бетонной смеси	Уплотнение бетонной смеси	Визуально	В процессе работ	Мастер	Шаг перестановки вибратора – не более 1.5 радиуса действия» [12]
	Уход за бетоном	Визуально	В процессе работ	Мастер	Предохранение от солнца, ветра, нормальный температурно-влажностный режим
	Подвижность бетонной смеси	Конус	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси – 1-3см осадки конуса
«Распалубка конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубки, отсутствие повреждения бетона при распалубке	Визуально	После набора бетоном требуемой прочности	Производитель работ, строительная лаборатория	-
Устройство наружных стен	Неровности на поверхности кладки	Строительная рейка	В процессе работ	Мастер	На каждые 2 м кладки ± 10 мм
	Смещение вертикальных осей стен от разбивочных осей	Геодезические инструменты	В процессе работ	Мастер	± 10мм

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
-	Предельные отклонения толщины стен	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	$\pm 15\text{мм}$
	Предельные отклонения отметок опорных поверхностей	Геодезические инструменты	В процессе работ	Мастер	$\pm 10\text{мм}$
	Предельные отклонения ширины простенков	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	$\pm 15\text{мм}$
	Предельные отклонения рядов кладки от горизонтали	Геодезические инструменты	В процессе работ	Мастер	$\pm 10\text{мм}$ на 10 м длины кладки» [12]

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Нормокомплект принят в соответствии с ведомостью объемов работ и технологии производства работ.

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в графической части проекта на листе 6 и в таблице 11» [9].

Таблица 11 – Нормокомплект на устройство конструкций из монолитного бетона

«Наименование	Тип, марка	Техническая характеристика	Потребность, шт
1	2	3	4
Нивелир, штатив, рейка	-	Для проверки уровня отметок	1
Уровень строительный	-	Для проверки горизонтального и вертикального расположения поверхности элементов конструкции	3
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-8	Для защиты головы от механических повреждений	15
Виброрейка раздвижная	ЭВР	Для уплотнения бетона при устройстве широких поверхностей Длина профиля: 2,5-4,5 м	1
Краскораспылитель ручного действия	СО-20В	Для механизированного нанесения смазки на внутреннюю поверхность опалубки. 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	-	Для мелкого ремонта и исправления опалубки перед укладкой бетона. Длина: 1 м	2
Щетка стальная	-	Для очистки поверхности опалубки от бетона и грязи	2» [12]

3.5 Техника безопасности и охрана труда

На строительной площадке должны быть установлены знаки безопасности и предупреждающие знаки.

Оборудование должно быть проверено перед использованием.

Работники не должны работать на высоте без страховки.

При работе с электрическими инструментами необходимо соблюдать меры предосторожности, такие как заземление и изоляция проводов.

При работе с горючими материалами необходимо соблюдать правила пожарной безопасности.

На строительной площадке должен быть обеспечен доступ к медицинской помощи.

Работники должны соблюдать правила дорожного движения и не создавать помех для движения транспорта.

По периметру ограждения вывесить предупреждающие и запрещающие знаки, информационные щиты и указатели в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76, видимые как в светлое, так и в темное время суток.

Во время проезда техники, а также при выполнении работ автокраном организовать непрерывную работу сигнальщиков.

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

На рабочее место каменщика кирпич предусматривается подавать только пакетами на поддонах с ограждающими футлярами.

Не допускается:

- скопление людей на лесах;
- загружать пролет лестничной клетки;
- устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;
- увеличивать вылет консольного свеса щитов настила.

Кирпичная кладка стен выполняется с подмостей. Подачу поддонов с кирпичом, раствора выполнять при помощи крана.

Площадку строительства оградить забором из профлиста. На въезде установить пункт охраны для осуществления контроля ввоза/вывоза материалов и потока занятых на строительстве людей. Для охраны объекта строительства привлечь специализированную организацию. Пункт охраны оборудовать необходимыми системами оповещения в экстренных ситуациях. Установить на стройплощадке аварийное освещение.

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складироваться на площадке с твердым покрытием. Данные виды отходов вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м³ и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно. Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

Отработавшие люминесцентные лампы хранятся в специальном помещении, по мере накопления (рекомендуется 2 раза в год) вывозятся на демеркуризацию.

Во время производства строительных работ необходимо наличие обозначения границ постоянного и временного отводов, определенных проектом, в натуре. Все работы выполнять строго в пределах данных участков.

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

При производстве подготовительных и строительно-монтажных работ воздействие проектируемого объекта на почву заключается в:

- нарушении почвенного покрова при несанкционированном передвижении строительной техники и транспортных средств вне дорог;
- возможном локальном засорении отводимой территории отходами от строительной техники, бытовым мусором и локальном загрязнении почвы нефтепродуктами;
- возможном частичном вытаптывании растительного покрова, примыкающих к полосе временного отвода земель под строительство при нарушении правил ведения строительных работ и несоблюдении границ отвода.

Учитывая, что все источники выбросов при эксплуатации относятся к организованным, а характеристики работы оборудования, включая характеристики по выбросам загрязняющих веществ, соответствуют заводским паспортам, проектом предусмотрены только технологические мероприятия по уменьшению выбросов:

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;
- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

В целях предупреждения и минимизации возможного неблагоприятного воздействия на водную среду и в дополнение к мероприятиям, разработанным в других разделах, проектом предусматривается:

- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод только с использованием биотуалетов и обязательное обезвреживание их на ближайших действующих очистных сооружениях;
- проезд автотехники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ с максимальным использованием существующих автодорог и вдоль трассового проезда;
- заправка строительной техники топливом и маслами только на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Наименование работ	Объем работ		Обоснование по ГЭСН (шифр)	Затраты труда, чел.-час		Затраты труда, чел.-дн.	Состав бригады	Затраты труда, маш.-час		Затраты труда, маш.-дн.
	ед. изм.	кол-во		на ед.	на весь объем			на ед.	на весь объем	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитных стен и пилонов	100 м ³	1,814	06-01-107-01	1319	2392,67	291,89	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	131,98	239,41	29,2
Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	26,73	06-01-110-01	833,6	22282,13	2717,33	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	31,11	831,57	101,41
Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,18	07-05-014-5	241,92	43,55	5,31	Монтажник 4р- 2	61,49	11,07	1,35
Устройство монолитной лифтовой шахты	100 м ³	0,39	06-01-108-02	915,3	356,97	43,53	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	72,42	28,24	3,44

Технико-экономические показатели по технологической карте представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	2	3
Общая продолжительность работ	мес.	2,5
Затраты труда	чел.-дн.	4378,0
Затраты машинного времени	маш.-см.	254,7
Проектная трудоемкость на единицу объема	чел.-дн./м ³	1,46
Проектная выработка на одного рабочего в смену	чел.-дн.	1,26
Уровень производительности труда	%	103,5» [9]

Выводы по разделу

В процессе разработки технологии производства работ были решены вопросы, связанные с монтажом конструкций здания, а также с выбором технологии производства работ и необходимых машин и механизмов.

Также были разработаны меры по обеспечению безопасности на строительной площадке.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Москва.

Высота объекта – 64,5 метров.

В доме 126 квартир.

Конструктивная схема здания (надземная часть) – стеновая с продольными и поперечными несущими стенами.

«Внутренние стены, перекрытия, лестничные марши, лифтовые шахты, диафрагмы запроектированы монолитными согласно СП 63.13330.2016. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности.

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой дисков перекрытий, покрытия, внутренних продольных и поперечных стен и диафрагм жесткости» [15].

4.2 Определение объемов работ

Объемы работ представлены в таблице Б.1 приложения Б.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень материалов с их характеристиками изображен в виде таблицы Б.2 приложения Б.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Грузоподъемность

$$Q = Q_{\Gamma} + Q_{\text{стр}} \quad (13)$$

где Q_{Γ} – масса самого массивного монтируемого элемента: пакет с блоками - 3,1 (т)

$Q_{\text{стр}}$ – масса строповочного оборудования (строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000), 0,4 (т)

$$Q = 3,1 + 0,4 = 3,5 \text{ (т)}$$

Высота подъема крюка

$$H_{\text{кр}}^{\text{TP}} = h_0 + h_з + h_э + h_с \quad (14)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте, м (60,7 м)

$h_з$ – запас по высоте, необходимый для установки элемента и проноса над ранее смонтированными конструкциями, принимаемый (2,0 м.)

$h_э$ – высота монтируемого элемента, (пакет с блоками - 1,5) м.

$h_с$ – высота строповочного оборудования (0,3 м)

$$H_{\text{кр}}^{\text{TP}} = 60,7 + 2,0 + 1,5 + 0,3 = 64,5 \text{ (м)}$$

Вылет стрелы

$$l_{\text{сnp}}^{\text{TP}} = a/2 + B + c \quad (15)$$

где a – расстояние от оси вращения крана до оси рельса, (2 м);

B – расстояние от оси рельса до выступающей части здания, (4,5 м);

c – ширина здания с учетом выступающих частей (41,2 м).

$$l_{\text{сnp}}^{\text{TP}} = 2/2 + 4,5 + 39,6 = 45,1 \text{ (м)}$$

На основании приведенного расчета производим подбор крана, Potain MD 569 (рисунок 19).

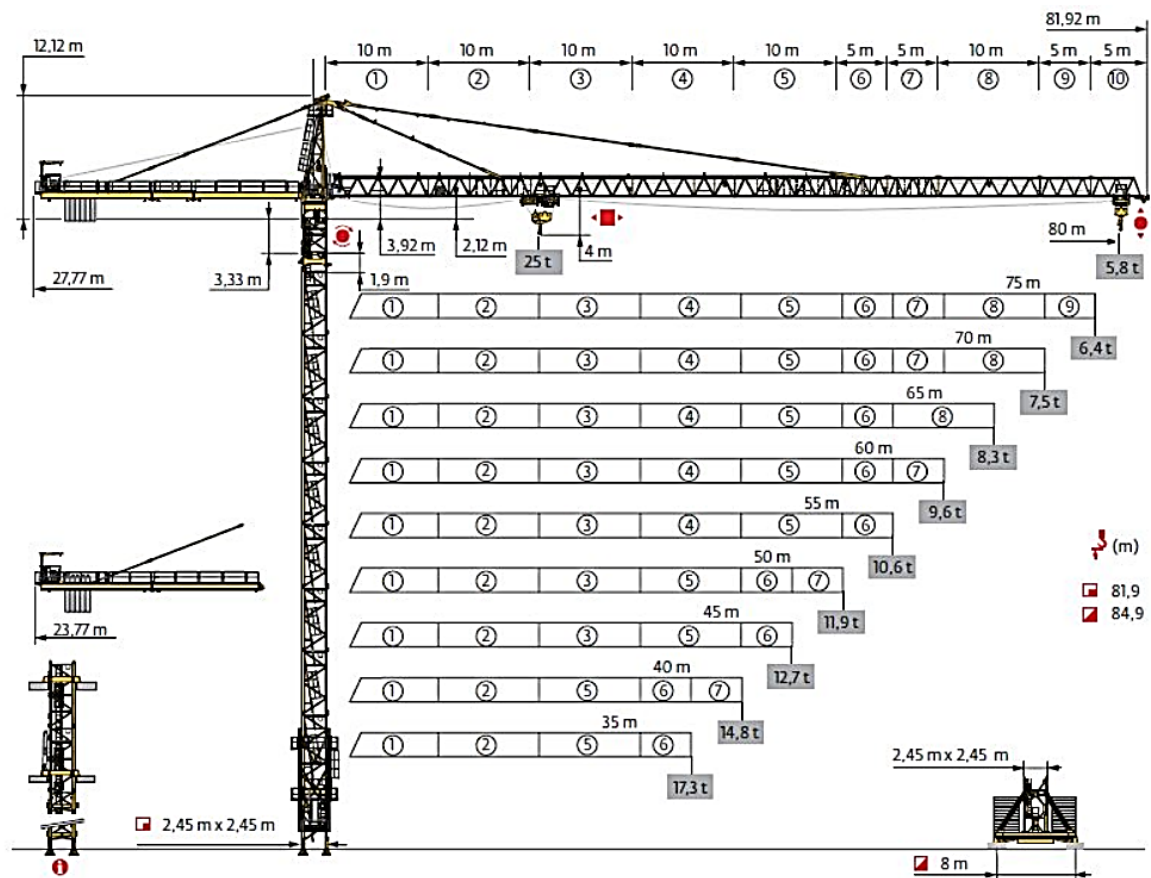


Рисунок 19 – Схема грузовых характеристик крана Potain MD 569

Рассчитываем положение от подкрановых путей относительно наружных габаритов зданий:

$$B = R_{\text{пов}} + L_{\text{без}} \left[M^3 \right] \quad (16)$$

«где B – минимальное расстояние между подкрановыми путями и наружной стеной здания,

$R_{\text{пов}}$ – необходимый радиус поворота стрелы крана, учитывая ограничения в целях обеспечить безопасность работ, принимается по паспорту крана.

$L_{без}$ – минимальное расстояние между наиболее выступающими частями здания, табеля и базой крана (не менее 0,7 метра)» [5].

$$B = 45 + 1 = 46 \text{ м}$$

Если выполняют монтаж башенных кранов на бровке котлована, рассчитывают расстояние от верхнего обреза котлована до балластной призмы подкрановых путей. Для слабых грунтов $e \geq 1,5 \cdot h + 0,4 = 4 \text{ м}$.

Выполним расчёт:

$$R_{on} = R_{max} + 0,5 \cdot L_{max} + L_{без}, \quad (17)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка крана, учитываются ограничения поворота;

L_{max} - половина длины наибольшего перемещаемого груза, которая равна 3,0 метра;

$L_{без}$ - дополнительное расстояние безопасности на случай рассеивания падающего груза, зависящее от вылета стрелы подъёма, 8 м

$$R_{on} = 45,0 + 0,5 \cdot 3,0 + 8 = 54,5 \text{ м}$$

Также рассчитаем опасные зоны на случай падения стрелы крана:

$$R_{on} = R_{nc} + 8 \text{ м}, \quad (18)$$

$$R_{on} = 45,0 + 8 = 53,0 \text{ м}$$

Грузозахватные устройства и монтажные приспособления представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Грузозахватные устройства и монтажные приспособления

«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
2	3	4	5	6
Выгрузка и раскладка различных конструкций	Строп четырехветвевой ПИ Промстальконструкция, 21059М-28	 Рисунок 20 – Строп	5 / 0,22	1
Строповка арматуры стержневой, сеток	1- Строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000 4- Строп универсальный СКП1-3,2/3000 ГОСТ 25573-82	 Рисунок 21 - Строп	5 / 3,2 / 0,22	1
Строповка щитов опалубки	1- Строп 4-х ветвевой 4СК-5,0/5000 4- Строп универсальный СКП1-3,2/3000 ГОСТ 25573-82	 Рисунок 22 – Строп	5 / 3,2 / 0,22	1» [15]

В таблице 15 представлен выбор механизмов.

Таблица 15 – Перечень машин и механизмов

Наименования машин и средств механизации	Тип, марка	Кол-во шт.	Примечание
1	2	3	4
Кран	Potain MDT 569	1	Монтаж конструкций надземной части
Бульдозер	Hitachi FD 175	2	Планировочные работы
Подъемник грузовой	ТП-14	2	Вертикальный транспорт

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4
Сварочный трансформатор	СТН-500	2	Сварочные работы
Вибратор поверхностного действия	ИБ-2А	2	Уплотнение бетонной смеси
Вибратор глубинного действия	ИБ-90	2	
Виброкаток	ИЭ-4501	1	Уплотнение дна котлована
Компрессор передвижной с комплектом отбойных молотков	ЗИФ-55	2	Подача сжатого воздуха
Каток дорожный самоходный	ДУ-51	1	Уплотнение грунта и асфальта
Асфальтоукладчик	ДС-48	1	Укладка дорожного покрытия

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости 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:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (19)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [10].

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (20)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дни);

n - количество рабочих в звене;

k - сменность» [7].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (21)$$

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

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{71 \text{ чел.}}{122 \text{ чел}} = 0,59$$

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{\Pi \cdot k} = \frac{15512,86 \text{ чел.-дн.}}{230 \text{ дн.} \cdot 1} = 71 \text{ чел.}, \quad (22)$$

где ΣT_p - суммарная трудоемкость работ, чел-дн.;

Π - продолжительность строительства по графику;

k - сменность» [7].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{\Pi_{уст}}{\Pi} = \frac{230 \text{ дн}}{378 \text{ дн}} = 0,42 \quad (23)$$

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

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Расчет выполняется по списочному составу работающих.

В списочный состав работающих на строительстве включаются рабочие, принимающие непосредственное участие в строительном-монтажном процессе (основной состав), а также в транспортных и обслуживающих хозяйствах (неосновной состав).

По календарному графику определяем количество основных рабочих в наиболее напряженную смену: $N_{осн} = 122$ чел. Определяем соотношение категорий работающих [2] для жилищно-гражданского строительства в таблице 16.

Таблица 16 – Соотношение категорий рабочего персонала

	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
Процент от общего числа рабочих	85%	8%	5%	2%
Количество рабочих	122	10	6	3

По формуле определяем общую численность работающих N_0 :

$$N_0 = (N_{осн} + N_{служ} + N_{ИТР} + N_{МОП}) \times k \quad (24)$$

где k – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05.

$$N_0 = (122 + 10 + 6 + 3) \times 1,05 = 148 \text{ чел.}$$

Определяем количество мужчин и женщин, занятых на строительной площадке в наиболее напряженную смену: количество мужчин равно 70% от числа рабочих, количество женщин – 30%:

$$N_{муж} = 122 \times 0,7 = 85 \text{ чел.}$$

$$N_{жен} = 122 \times 0,3 = 37 \text{ чел.}$$

Принимаем перечень необходимых помещений и требуемую площадь.

Расчётные данные занесены в таблицу 17.

Таблица 17 – Расчет площадей временных зданий

Временные здания	Количество работающих	Площадь помещения, м ²		Тип временного здания	Размеры здания	Кол-во, шт
		на 1 чел.	общая			
1	2	3	4	5	6	7
Объекты служебного назначения						
Контора начальника участка	30% от числа ИТР 10*0,3=3	4	12	Передвижной вагон	3*2,4	1
Диспетчерская	1 диспетчер на 200...500 чел.	7	7		3*2,4	1
Проходная	-	-	12	Сборно-разборный	3*3	2
Объекты санитарно-бытового назначения						
Гардеробная	Общее число рабочих 148	0,6	89,0	Передвижной вагон	9*2,7	4
Здание для отдыха и обогрева рабочих	122	0,6	97,6		9*2,7	3
Душевая	148*0,5=74	0,4	29,6		9*2,7	1
Сушилка	148*0,4=59,2	0,2	11,84		6*2,4	1
Уборная мужская	3 очка на 70 чел.			-	МТК	2
Уборная женская	2 очка на 30 чел				МТК	2
Столовая	122	0,4	85,4	Передвижной вагон	9*2,7	2
Медпункт	24,3 м ² на одного фельдшера (при числе основных рабочих до 100 чел.)				9*2,7	1

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (25)$$

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

n - запас по норме» [10]

Полезная площадь:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (26)$$

где q - норма складирования.

Ведомость потребности в складах в таблице 18.

Таблица 18 – Ведомость потребности в складах

Наименование материала	Ед. изм.	Потребность в наиболее напряженный период	Продолжительность укладки материалов в конструкцию, дни	Суточный расход	Число дней запаса	Коэффициент неравномерности поступления α	Коэффициент неравномерности поступления k	Запас на складе, $Q_{\text{зап}}$	Требуемая площадь для хранения единицы материала, m^2, q	Полезная площадь склада	Коэффициент, учитывающий проходы и проезды, K	Полная площадь склада, S	Размер склада	Тип склада
Арматура	т	296	32	9,25	5	1,2	1,3	178,0	1,4	256,0	1,2	308	22x16	Навес
Опалубка	m^2	1336,5	-	-	-	-	-	1336,5	0,1	134	1,5	200	10x20	Открытый
Панели вентфасада	m^2	1539	11	140	3	1,2	1,3	655,2	0,25	163,8	1,4	229,3	10x23	Открытый
Плиты утеплителя	m^3	493,3	22	22,42	5	1,2	1,3	174,88	0,06	34	1,3	44,2	9x5	Закрытый
Рулонные материалы	m^2	1467	8	184	4	1,2	1,3	2934	0,02	59	1,1	65	13x5	Навес
Перемычки	шт	582	-	-	на весь период	-	-	582	0,4	232,8	1,2	280	20x14	Открытый
Газобетонные блоки	m^3	1921,5	22	87	5	1,2	1,3	435	0,5	217,5	1,2	260	20x13	Открытый (под пленкой)
Материалы для кровли	m^2	937	-	-	на весь период	-	-	937	0,02	18,7	1,1	20,6	4x6	Закрытый

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расход воды $Q_{пр}$, л/с [5] по (27):

$$Q_{пр} = \frac{k_{ну} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_ч}{3600 \cdot t}, \quad (27)$$

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

Π_n – объём работ, м³;

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)» [15]

Максимальный расход воды:

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

Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с из (28):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_ч}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (28)$$

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

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

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

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

Расход воды $Q_{общ}$, л/с по (29).

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (29)$$

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

Диаметр труб D , мм (30):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{mp}}{3,14 \cdot v}}, \quad (30)$$

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:

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

Принимаем трубопровод диаметром 76 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности (31).

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos\varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (31)$$

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

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

1) Мощность, потребляемая строительными машинами:

- кран башенный Potain MDT 160: $P = 65$ кВт;

2) Мощность, потребляемая на технологические нужды:

- сварочный трансформатор СТН-500 (2 шт): $P = 60$ кВт;

- компрессор растворонасоса Миком (1 шт.): $P = 6,8$ кВт;
- штукатурная станция Serta Master (4 шт): $P = 6$ кВт.
- вибраторы глубинные Wacker Neuson Iren 38/42 (6 шт.): $P = 0,8 * 6 = 4,8$ кВт;

3) Потребляемая мощность внутреннего освещения:

- удельная мощность освещения бытовых помещений 15 Вт/м², соответственно общую мощность рассчитываем исходя из общей площади бытовых помещений: $P = 15 * 437,24 = 6558,6$ Вт = 7 кВт;

4) Потребляемая мощность наружного освещения:

- освещение рабочих мест (на 40 рабочих участков): $P = 40 * 0,1 = 4$ кВт;
- освещение проездов: $P = 5$ кВт;
- освещение мест складирования (на $1824,5$ м² общей складской площади): $P = 2 * 1824,5 = 3649$ Вт = 4 кВт;
- освещение периметра строительной площадки: принимаем 18 прожекторов УМС 2000 мощность по 2 кВт: $P = 18 * 2 = 36$ кВт.

Принимаем наружное и внутреннее освещение бесперерывным. По каленарному графику определяем потребность в электроэнергии по совмещенным работам.

Максимальная суммарная потребность приходится на устройство конструкций надземной части: $\sum P_M = 75$ кВт, $\sum P_C = 72,8$, $\sum P_{o.n.} = 49$ кВт, $\sum P_{o.v.} = 4$ кВт. $61,76$

$$P = 1,1 \left(\frac{0,7 * 75}{0,85} + \frac{0,75 * 72,8}{0,7} + 1 * 49 + 0,8 * 4 \right) = 211,16 \text{ кВт.}$$

Также, на строительной площадке необходимо предусмотреть отдельную электрическую сеть для аварийного освещения, которая эксплуатируется в случае, если во временной сети происходит обрыв.

Принимаем на аварийное освещение 50% от требуемого: $P_{ав} = 211,16 * 0,5 = 105,58$ кВт.

Тогда общая необходимая мощность трансформатора:

$$P = 211,16 + 105,58 = 316,74 \text{ кВт}$$

Принимаем для электроснабжения строительства проектируемого комплекса трансформаторную подстанцию КТП–400/10/20 по ГОСТ 14695-80. Размеры в плане 3,05x1,5м.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Все строительно-монтажные работы должны выполняться в соответствии с проектом производства работ (ПНР), разработанным строительной организацией с учетом местных условий, наличием машин и механизмов, приспособлений. В ПНР необходимо отразить вопросы по технике безопасности, противопожарной безопасности, увязанные с технологией выполнения работ. В проекте организации строительства приведены основные методы производства работ, которые уточняются в НИР.

Строительство здания выполняется в следующей технологической последовательности:

- устройство фундамента;
- устройство перекрытий;
- монтаж металлических конструкций;
- монтаж ограждающих конструкций;
- устройство кровли;
- кладка внутренних стен, монтаж перегородок;
- устройство полов;
- прокладка внутренних инженерных сетей;
- внутренняя отделка;
- монтаж оборудования.

Прокладка наружных инженерных сетей:

- разработка грунта;
- устройство подготовки;
- прокладка сетей;

- устройство гидроизоляции;
- засыпка пазух.

Строительство объектов физкультурно-спортивной и учебно-опытной зоны, а также вспомогательных сооружений: устройство спортивных площадок

Благоустройство и озеленение территории:

- устройство асфальтированных проездов;
- установка малых архитектурных форм;
- устройство газонов;
- устройство тротуаров;
- устройство бордюрного камня.

Проектом организации строительства возведение данного объекта предусмотрено двумя периодами:

- подготовительный период;
- основной период.

Работы подготовительного периода выполняются в следующем объеме:

- оформление разрешения на строительство в установленном порядке;
- выполнение инженерной подготовки территории;
- создание разбивочной геодезической основы;
- удаление и выкарчевка кустарников и деревьев;
- срезка почвенно-растительного слоя;
- отсыпка насыпи песком с послойным, толщиной слоя. от 0,20 до 0,40м, уплотнением и трамбованием бульдозерами
- предварительная вертикальная планировка с учетом отвода атмосферных вод;
- установка временного ограждения строительной площадки из профлиста длиной 260.0 м с установкой двух ворот шириной 6 м и 3-х метровым ворот (для входа);

- устройство временных дорог с покрытием из грунта, уплотненного щебнем;
- устройство подъездных путей, разгрузочных площадок и площадок приема раствора и бетона;
- устройство площадки под временные здания и сооружения;
- доставка на площадку строительных материалов, оборудования;
- доставка на площадку строительных машин и механизмов/

В проекте приняты временные односторонние дороги с шириной проезжей части 3,5 м, со стороны городской магистрали при участке строительства устроены 2 въезда и 2 выезда с воротами. Трассировка дорог принята с соблюдением следующих требований:

- ширина проезжей части вдоль складов материалов принята с уширением на 2,5м и составляет 6м;
- радиус закругления дорог принят не менее 12м;
- временные дороги кольцевые;
- склады отстоят от края дорог на 1м, наружные грани зданий до 20м отстоят не менее 1,5 м от края проезжей части.

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

В качестве путей подвоза строительных материалов используется существующий проезд до площадки строительства.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок. При складировании конструкций на площадке необходимо тяжелые элементы располагать ближе к кранам, а легкие – дальше, укладывая в том же положении, в котором они находились при транспортировании

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»). На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

Фактические наименование и марки всех бытовых вагончиков устанавливаются из условий определения основной подрядной организации,

производящей строительные и монтажные работы на площадке реконструкции. По необходимости определяются сторонние организации, которые имеют возможность обеспечить комфортные условия работы и пребывание персонала рабочих на объекте строительства по договорам.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

На стройгенплане условно показаны участки расположения временных сооружений; места их расположения уточняются при разработке ППР.

Временное водоснабжение - на технические нужды и хозяйственно-бытовые нужды - временная сеть водоснабжения с подключением к существующему колодцу. Временное питьевое водоснабжение – привозная вода.

Все места складирования (площадки) на участке № 10 существующей территории учреждения должны быть по необходимости спланированы, должны быть ровными с небольшим уклоном в пределах 2,5 % для стока ливневых и талых вод. Площадки должны иметь подсыпку из щебня или гравия толщиной не более 150 мм, которые выполняются с уплотнением.

Места складирования материалов должны иметь свободные подъезды и проходы. Пылевидные сыпучие материалы (цемент, известь, отделочные материалы - шпаклевка, клеевые составы) следует хранить в специальной упаковке (мешкотаре). Данные упаковки сыпучих материалов хранить в закрытых помещениях, исключая попадание влаги.

На строительной площадке установить (разместить), установленного образца, таблички с наименованием груза, его количество.

В целях уменьшения площадей складских помещений, доставку материалов рекомендуется выполнять по мере необходимости (в количестве суточного запаса) и согласно графиком потребности по периодам строительства, отраженного в материалах проекта производства работ (ППР и ППРк).

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке являются неотъемлемой частью любого строительного процесса. Они направлены на обеспечение безопасности работников, предотвращение возникновения производственных травм и несчастных случаев.

Одним из основных мероприятий является проведение обучения и тренингов для всех работников строительной площадки. Можно организовывать специальные курсы и тренинги по темам охраны труда, техники безопасности, использования личных защитных средств и выполнения специальных операций, таких как работа на высоте или работа с опасными веществами. Такой подход поможет работникам осознать риски, связанные с их деятельностью, и научиться применять правильные методы безопасной работы.

Другим важным мероприятием является разработка и регулярное обновление инструкций и правил безопасности на строительной площадке. Эти документы должны быть легко доступными для всех работников и регулярно обновляться с учетом изменений законодательства и новых технических стандартов. Инструкции должны охватывать все аспекты работы на площадке, начиная с правил использования инструментов и оборудования до процедур эвакуации при чрезвычайных ситуациях.

На строительной площадке также должны быть обязательно установлены предупредительные знаки и пометки, информирующие работников о возможных опасностях. Эти знаки и пометки должны быть ясными и понятными для всех, чтобы каждый мог без труда ориентироваться в рабочей зоне и предотвращать возможные производственные травмы.

Однако, чтобы мероприятия по охране труда и технике безопасности имели реальный эффект, важно, чтобы все работники принимали активное участие в их реализации. Это включает в себя соблюдение правил и инструкций, применение личных защитных средств и постоянное внимание к

безопасности своей и окружающих. Работа по постоянному улучшению безопасности и устранению потенциальных опасностей должна стать обязательной частью культуры работы на строительной площадке.

В целом, мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке необходимы для обеспечения безопасной и эффективной работы. Они должны основываться на законодательстве и стандартах безопасности, а также учитывать конкретные особенности и риски, связанные с проектом и рабочей средой.

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складироваться на площадке с твердым покрытием. Данные виды отходов вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м³ и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно. Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

Отработавшие люминесцентные лампы хранятся в специальном помещении, по мере накопления (рекомендуется 2 раза в год) вывозятся на демеркуризацию.

Во время производства строительных работ необходимо наличие обозначения границ постоянного и временного отводов, определенных проектом, в натуре. Все работы выполнять строго в пределах данных участков.

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес.

Выводы по разделу: в данном разделе вычислена номенклатура работ, произведен выбор рабочих механизмов, подсчитаны трудозатраты по возведению строительного объекта, выполнено проектирование стройгенплана.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

«1. Объект – односекционный 19-ти этажный жилой дом с техническим этажом и подземным паркингом.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2023 г.» [10]

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания» [21];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [22];
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение».

«Для определения стоимости строительства односекционного 19-ти этажного жилого дома с техническим этажом и подземным паркингом в г. Москва в сборнике НЦС 81-02-01-2023 выбираем таблицу 01-04-001-01 и определяем стоимость 1 м² общей площади квартир, которая составляет 58,24 тыс. руб.

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты» [10]:

$$C = 11348,0 \times 58,24 \times 1,00 \times 1,00 = 660907,50 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,00 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область;

1,00 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Московская область» [10].

«Сводный сметный расчет составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» – Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [10].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.04.2023 г. и представлен в таблице 19.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 20 и 21» [10].

Таблица 19 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.04.2023 г.

Стоимость 807299,12 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Односекционный 19-ти этажный жилой дом с техническим этажом и подземным паркингом	660907,50
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	11841,75
-	Итого	672749,26
-	НДС 20%	134549,85
-	Всего по смете	807299,12» [10]

Таблица 20 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Односекционный 19-ти этажный жилой дом с техническим этажом и
подземным паркингом

«Объект	Односекционный 19-ти этажный жилой дом с техническим этажом и подземным паркингом				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	660907,59 тыс. руб.		-	-	-
В ценах на	01.09.2023 г.		-	-	-
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2023 01-04-001-01	Односекционный 19-ти этажный жилой дом	1 м ²	11348	58,24	11348,0 × 58,24 × 1,00 × 1,00 = 660907,50
-	Итого:	-	-	-	660907,50» [10]

Таблица 21 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: односекционный 19-ти этажный жилой дом с техническим этажом и подземным паркингом				
Общая стоимость	11841,75 тыс.руб.				
В ценах на	01.09.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м ²	30,7	299,38	299,38 x 30,7 x 1,00 x 1,0 = 9190,97
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий	100 м ²	22,0	120,49	120,49 x 22,0 x 1,00 x 1,0 = 2650,78
-	Итого:	-	-	-	11841,75» [10]

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

В таблице 22 приведены основные показатели стоимости строительства односекционного 19-ти этажного жилого дома с техническим этажом и подземным паркингом в г. Москва с учётом НДС» [10].

5.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м ³	44578,0
Общая площадь, м ²	11348,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	807299,12
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	71,14
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	18,11» [10]

Выводы

«Сметная стоимость строительства односекционного 19-ти этажного жилого дома с техническим этажом и подземным паркингом составляет 807299,12 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 71,14 тыс. руб.» [10]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

В таблице 23 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж монолитных стен и перекрытий.

Таблица 23 – 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 монолитных конструкций надземной части здания	Арматурные работы	Арматурщик 5р, 3р, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, вязальная проволока
	Опалубочные работы	Плотник 4р, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки, смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик 5р, 3р, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный ВД, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный КБ-403» [1]	-

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 24.

Таблица 24 – 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 и стены конструктивно располагаются на высоте
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Кран POTAIN MD 569
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Кран POTAIN MD 569
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Кран POTAIN MD 569
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Кран POTAIN MD 569
	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 на масляной основе
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Вибрация	Глубинный вибратор» [1]

Продолжение таблицы 24

1	2	3
-	«Движущиеся машины, механизмы и их части	Кран POTAIN MD 569
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.	Конструкции опалубки
Работа машин и механизмов	Шум	Кран POTAIN MD 569, бетононасос SCHWING BP 1800
	Вибрация	Кран POTAIN MD 569
	Повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ	Кран POTAIN MD 569
	Нахождение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Башенный кран работает рядом с возводимым зданием
	Опрокидывание машин, падение их частей.	Кран POTAIN MD 569
	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Кран POTAIN MD 569
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Кран POTAIN MD 569» [1]

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

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 25.

Таблица 25 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы устранения опасного и вредного производственного фактора	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 подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода,
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
Опалубочные работы		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Использование рукавиц	
Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки	-
Бетонные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентовых курток	или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные перчатки и очки, диэлектрические» [1].
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 26.

Таблица 26 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание односекционного 19-ти этажного жилого дома с техническим этажом и подземным паркингом	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

Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.

Технические средства обеспечения пожарной безопасности в таблице 27.

Таблица 27 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 , бочка с водой 250 л	Пожарные машины, пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитные повязки для органов дыхания; защитная спецодежда, маски, очки	Песок, багор (2 шт.), лопата (2 шт.), лом, вода	Пожарная Сигнализация телефонная связь (стационарный 01, Сотовый 112)» [1]

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в таблице 28.

Таблица 28 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Здание односекционного 19-ти этажного жилого дома с техническим этажом и подземным паркингом	Устройство монолитных конструкций надземной части	<ul style="list-style-type: none"> - Устройство системы пожарной сигнализации - Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода - Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов - Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения - Должно быть наличие телефонной связи на территории строительства - В ночное время дороги и проезды должны быть освещены - Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы» [1]

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складироваться на площадке с твердым покрытием. Данные виды отходов вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м³ и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения

согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно. Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

Отработавшие люминесцентные лампы хранятся в специальном помещении, по мере накопления (рекомендуется 2 раза в год) вывозятся на демеркуризацию.

Во время производства строительных работ необходимо наличие обозначения границ постоянного и временного отводов, определенных проектом, в натуре. Все работы выполнять строго в пределах данных участков.

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Сбор, хранение и утилизация отходов.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Сточные воды после мойки колес автомашин следует собирать в металлическую накопительную емкость, обмазанную с наружной стороны битумной мастикой, с исключением фильтрации в подземные горизонты. Загрязненные стоки с поста мойки колес в период строительства осуществляется на мусорный полигон.

При производстве подготовительных и строительно-монтажных работ воздействие проектируемого объекта на почву заключается в:

- нарушении почвенного покрова при несанкционированном передвижении строительной техники и транспортных средств вне дорог;
- возможном локальном засорении отводимой территории отходами от строительной техники, бытовым мусором и локальном загрязнении почвы нефтепродуктами;
- возможном частичном вытаптывании растительного покрова, примыкающих к полосе временного отвода земель под строительство при нарушении правил ведения строительных работ и несоблюдении границ отвода.

Учитывая, что все источники выбросов при эксплуатации относятся к организованным, а характеристики работы оборудования, включая характеристики по выбросам загрязняющих веществ, соответствуют заводским паспортам, проектом предусмотрены только технологические мероприятия по уменьшению выбросов:

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;
- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

В целях предупреждения и минимизации возможного неблагоприятного воздействия на водную среду и в дополнение к мероприятиям, разработанным в других разделах, проектом предусматривается:

- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод только с использованием биотуалетов и обязательное обезвреживание их на ближайших действующих очистных сооружениях;
- проезд автотехники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ с максимальным использованием существующих автодорог и вдоль трассового проезда;
- заправка строительной техники топливом и маслами только на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах.

Выводы

В разделе подобраны, разработаны основные нормы и правила при проведении строительных работ, идентифицированы соответствующие риски. Приведены способы и методы борьбы с опасными факторами с целью снижения профессиональных рисков для рабочих и окружающей среды. Все приведенные в разделе мероприятия регламентируются в рамках действующих нормативных документов и актов.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству разработка проектных решений по строительству односекционного 19-ти этажного жилого дома с техническим этажом и подземным паркингом.

Для успешного завершения проекта были выполнены все следующие задачи.

Разработана схема планировки земельного участка и выбраны материалы для строительства.

Произведены расчеты и построены схемы конструкций здания, определены максимальные нагрузки.

Разработаны решения по проведению строительных, монтажных и специальных видов работ в определенной последовательности, которые обеспечивают качество и эффективность выполнения работ.

Представлены сметные расчеты для проектируемого здания, в которых учтены все необходимые затраты на материалы и работы. Сметы составлены на основе укрупненных показателей, что позволяет быстро и точно определить стоимость проекта.

Выполнена оценка потенциальных рисков, которые могут возникнуть в процессе проведения работ, таких как технические, организационные и финансовые. Разработаны мероприятия, направленные на снижение вероятности возникновения рисков и уменьшение их негативных последствий. Это включает в себя планирование, подготовку и внедрение мер, которые помогут обеспечить своевременное и успешное завершение проекта.

Все принятые решения направлены на сокращение затрат на строительство за счет выбора наиболее оптимального объемно-планировочного и конструкторского решения, наиболее подходящих строительных материалов.

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, 2022. – 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, 2022. – 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 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения

17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

13. 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.

14. 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.

15. СП 54.13330.2022. 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 04.07.2022. – Москва : Минрегион России, 2022. – 38 с. – Текст : непосредственный.

16. 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.

17. 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.

18. 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.

19. 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.

20. 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.

21. 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.

22. 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

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация окон и витражей

Марка	Изготовитель	Габариты, мм		Кол.,шт	Площадь, кв.м	Описание	RAL	Примечание
		Ширина	Высота					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВЛ-1	Индивид.	2760	3050	14	117,852	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-2	Индивид.	2860	3050	14	122,122	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-3	Индивид.	3020	3050	14	128,954	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-4	Индивид.	3070	3050	14	131,089	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-5	Индивид.	3080	3050	14	131,516	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-6	Индивид.	3140	3050	14	134,078	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-7	Индивид.	3170	3050	14	135,359	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-8	Индивид.	3260	3050	14	139,202	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов.	7043	-
ВЛ-9	Индивид.	2860	2535	3	21,750	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стеклопакет и стемалит	7043	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВЛ-10	Индивид.	3020	2535	3	22,967	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-11	Индивид.	3070	2535	3	23,347	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-12	Индивид.	3080	2535	3	23,423	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-13	Индивид.	3140	2535	3	23,880	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-14	Индивид.	3170	2535	3	24,108	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы	7043	-
ВЛ-15	Индивид.	3260	2535	3	24,792	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы из алюминиевого сплава. Светопрозрачное заполнение-однокамерный стеклопакет и стемалит, в нижней части В составе витражной конструкции выполнить ограждение и устройство антивандальной пленки в нижней части витража	7043	-
ВЛ-16	Индивид.	2760	2535	3	20,990	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы из алюминиевого сплава. Светопрозрачное заполнение-однокамерный стеклопакет и стемалит, в нижней части.	7043	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВЛ-17	Индивид.	2760	2750	1	7,590	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы из алюминиевого сплава. Светопрозрачное заполнение-однокамерный стеклопакет и стемалит, в нижней части В составе витражной конструкции выполнить ограждение и устройство антивандальной пленки в нижней части витража	7043	-
ВЛ-18	Индивид.	2860	2750	1	7,865	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы из алюминиевого сплава. Светопрозрачное заполнение-однокамерный стеклопакет и стемалит, в нижней части В составе витражной конструкции выполнить ограждение и устройство антивандальной пленки в нижней части витража	7043	-
ВЛ-19	Индивид.	3020	2750	1	8,305	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы из алюминиевого сплава. Светопрозрачное заполнение-однокамерный стеклопакет и стемалит, в нижней части В составе витражной конструкции выполнить ограждение и устройство антивандальной пленки в нижней части витража	7043	-
ВЛ-20	Индивид.	3070	2750	1	8,443	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы из алюминиевого сплава. Светопрозрачное заполнение-однокамерный стеклопакет и стемалит, в нижней части В составе витражной конструкции	7043	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВЛ-21	Индивид.	3080	2750	1	8,470	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы из алюминиевого сплава. Светопрозрачное заполнение-однокамерный стеклопакет и стемалит, в нижней части В составе витражной конструкции выполнить ограждение и устройство антивандальной пленки в нижней части витража	7043	-
ВЛ-22	Индивид.	3140	2750	1	8,635	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы из алюминиевого сплава. Светопрозрачное заполнение-однокамерный стеклопакет и стемалит, в нижней части В составе витражной конструкции выполнить ограждение и устройство антивандальной пленки в нижней части витража	7043	-
ВЛ-23	Индивид.	3170	2750	1	8,718	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы из алюминиевого сплава. Светопрозрачное заполнение-однокамерный стеклопакет и стемалит, в нижней части В составе витражной конструкции выполнить ограждение и устройство антивандальной пленки в нижней части витража	7043	-
ВЛ-24	Индивид.	3260	2750	1	8,965	Светопрозрачная ограждающая конструкция из самонесущих элементов профиля стоечно-ригельной системы из алюминиевого сплава. Светопрозрачное заполнение-однокамерный стеклопакет и стемалит, в нижней части В составе витражной конструкции выполнить ограждение и устройство антивандальной пленки в нижней части витража	7043	-

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация дверей

Марка	Изготовитель	Описание	Размеры, мм		Открывание	Кол., шт.	RAL	Огнест.	Прим
			Ширина	Высота					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДПМ-2	Индивид.	Дверь металлическая противопожарная Двупольная, внутренняя, остекленная До 25 %, остекление противоударное, с доводчиком, с уплотнением в притворах, порог выдвижной, с П-образной коробкой, наличники металлические "единые" с коробкой, ручка нажимная, петли на упорных подшипниках, одна из створок в чистоте минимум 1000 мм.	1350	2100	л	18	7043	EIWS30	-
ДПМ-3	Индивид.	Дверь металлическая противопожарная Двупольная, внутренняя, остекленная До 25 %, остекление противоударное, с доводчиком, с уплотнением в притворах, порог выдвижной, с П-образной коробкой, наличники металлические "единые" с коробкой, ручка нажимная, петли на упорных подшипниках, одна из створок в чистоте минимум 1000 мм.	1350	2100	л	18	7043	EIWS60	-
ДПМ-4	Индивид.	Дверь металлическая противопожарная Двупольная, внутренняя, остекленная До 25 %, остекление противоударное, с доводчиком, с уплотнением в притворах, порог выдвижной, с П-образной коробкой, наличники металлические "единые" с коробкой, ручка нажимная, петли на упорных подшипниках, одна из створок в чистоте минимум 1000 мм.	1350	2100	п	18	7043	EIWS60	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДС-7	Индивид.	Дверь стальная, внутренняя, глухая, с доводчиком, с уплотнением в притворах, порог с притвором, с коробкой замкнутого типа, наличники металлические "единые" с коробкой, ручка нажимная, петли на упорных подшипниках	1050	2100	п	18	9006	-	-
ДС-8	Индивид.	Дверь стальная, с толщиной металла не менее 2 мм, с заполнением минеральной ватой, окрашенный порошковыми красками, однопольная, с глазком, замком, ручками, телескопическими наличниками и доборными элементами	1050	2100	л	54	7043	-	-
ДС-8.1	Индивид.	Дверь стальная, с толщиной металла не менее 2 мм, с заполнением минеральной ватой, окрашенный порошковыми красками, однопольная, с глазком, замком, ручками, телескопическими наличниками и доборными элементами	1050	2100	п	73	7043	-	-
ДС-10	Индивид.	Дверь стальная противопожарная, внутренняя, техническая, глухая, цвет RAL 7043, с доводчиком, с уплотнением в притворах, порог с притвором, с коробкой замкнутого типа, наличники металлические "единые" с коробкой, ручка нажимная, замок врезной цилиндрический с защелкой и ключом, петли на упорных подшипниках	1000	2100	л	18	9006	EIS60	-
ДС-13	ИнДивид.	Дверь внутренняя ревизионная стальная,	850	2100	п	36	9006	EI30	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДС-14	ИнДивиД.	Дверь внутренняя ревизионная стальная, глухая, замок не ниже 3 класса по ГОСТ 5089-2011, наличники металлические "единые" с коробкой	1000	2100	л	18	9006	EI30	-
ДС-15	ИнДивиД.	Дверь внутренняя ревизионная стальная, оборудованная запирающим устройством, глухая, наличники металлические "единые" с коробкой	750	2100	п	18	9006	EI30	-
ДС-15.1	ИнДивиД.	Дверь внутренняя ревизионная стальная, глухая, замок не ниже 3 класса, наличники металлические "единые" с коробкой	750	2100	л	18	9006	EI30	-
ДС-16	ИнДивиД.	Дверь внутренняя ревизионная стальная, оборудованная запирающим устройством, глухая, наличники металлические "единые" с коробкой	500	2100	п	18	9006	EI30	-
ДС-17	ИнДивиД.	Дверь внутренняя ревизионная стальная, оборудованная запирающим устройством, глухая, наличники металлические "единые" с коробкой	750	2100	п	126	9006	EI30	-

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Отделка стен	S, м2	Отделка потолка	S, м2	Отделка пола	S, м2
1	2	3	4	5	6	7
Лифтовой холл	Окраска негорючей силикатной краской для стен и потолков Finncolor KM-0 Silikat Interior, глубокоматовая, безбицидная, моющаяся, окраску производить за 2 раза с интервалом 2 часа.	415	Подвесной потолок типа Армстронг, потолочная плита Armstrong Dune NG Board 600x600x12, планки металлические гладкие	162	Керамогранитная плитка 600x300 с затиркой межплиточных швов - 10 мм	162
Коридор	Окраска влагостойкой водно-дисперсионной краской ТЕКС для стен моющаяся, окраска за 2 раза	1620	Подвесной кассетный потолок Tegular AP300*600 А6/90°/Т-24, планки металлические гладкие RAL	576	Керамогранитная плитка 600x300 с затиркой межплиточных швов -	576
Коридор	Окраска влагостойкой водно-дисперсионной краской ТЕКС для стен моющаяся, окраска за 2 раза	1120	Подвесной кассетный потолок Tegular AP300*600 А6/90°/Т-24, планки металлические гладкие RAL	396	Керамогранитная плитка 600x300 с затиркой межплиточных швов -	396
Помещение для ствола мусоропровода	Окраска негорючей силикатной краской для стен и потолков Finncolor KM-0 Silikat Interior, глубокоматовая, безбицидная, моющаяся, окраску.	270	Окраска негорючей силикатной краской для стен и потолков Finncolor KM-0 Silikat Interior, глубокоматовая, безбицидная, моющаяся,	54	Керамогранитная плитка 600x300 с затиркой межплиточных швов - 10 мм	54

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7
Тамбур	Окраска влагостойкой водно-дисперсионной краской ТЕКС для стен моющаяся, окраска за 2 раза	360	Окраска негорючей силикатной краской для стен и потолков Finncolor KM-0 Silikat Interior, глубокоматовая, безбицидная, моющаяся, окраску.	90	Керамогранитная плитка 600x300 с затиркой межплиточных швов - 10 мм	90
Переход	-	-	Окраска негорючей силикатной краской для стен и потолков Finncolor KM-0 Silikat Interior, глубокоматовая, безбицидная, моющаяся, окраску.	150	Керамогранитная плитка 300x300 с затиркой межплиточных швов - 10 мм	150
ЛК	-	-	-	-	-	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7
Квартира №1-№126	-	-	Окраска негорючей силикатной краской для стен и потолков Finncolor KM-0 Silikat Interior, глубокоматовая, безбицидная, моющаяся, окраску.	600	Керамогранитная плитка 300х300 с затиркой межплиточных швов - 10 мм (Лоджии)	600
Техническое пространство	Окраска влагостойкой водно-дисперсионной краской ТЕКС для стен моющаяся, окраска за 2 раза	415	Окраска негорючей силикатной краской для стен и потолков Finncolor KM-0 Silikat Interior, глубокоматовая, безбицидная, моющаяся, окраску.	520	1.Полусухая цементно-песчаная стяжка универсальная смесь М150, армир. фиброй (расход 0,9 кг/м3) -50 мм	520
Переход	-	-	Окраска негорючей силикатной краской для стен и потолков Finncolor KM-0 Silikat Interior, глубокоматовая, безбицидная, моющаяся, окраску.	8	Керамогранитная плитка 300х300 с затиркой межплиточных швов - 10 мм	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6	7
ЛК	-	-	-	-	-	-
ЛК	-	-	-	-	-	-
Тамбур	Окраска влагостойкой водно-дисперсионной краской ТЕКС для стен моющаяся, окраска за 2 раза	13	Окраска негорючей силикатной краской для стен и потолков Finncolor KM-0 Silikat Interior, глубокоматовая	4	1.Полусухая цементно-песчаная стяжка универсальная смесь М150, армир. фиброй (расход 0,9 кг/м3) -50 мм	3
Машинное помещение лифтов	Окраска влагостойкой водно-дисперсионной краской ТЕКС для стен моющаяся, окраска за 2 раза	43	Окраска негорючей силикатной краской для стен и потолков Finncolor KM-0 Silikat Interior, глубокоматовая, безбиоцидная, моющаяся, окраску.	20	1.Полусухая цементно-песчаная стяжка универсальная смесь М150, армир. фиброй (расход 0,9 кг/м3) -50 мм	20
Помещение связи СС	Окраска влагостойкой водно-дисперсионной краской ТЕКС для стен моющаяся, окраска за 2 раза	16	Окраска негорючей силикатной краской для стен и потолков Finncolor KM-0 Silikat Interior, глубокоматовая, безбиоцидная.	4	1.Полусухая цементно-песчаная стяжка универсальная смесь М150, армир. фиброй (расход 0,9 кг/м3) -50 мм	4

Приложение Б

Дополнения к разделу технологии и организации строительства

Таблица Б.1 – Ведомость подсчета объемов работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Расчет
1	2	3	4	5
Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-28, толщиной 20 см	м ²	7369,36	$(39,6 + 15) \cdot (119,97 + 15)$
2	Транспортирование ранее срезанного грунта бульдозером ДЗ-28 на расстояние 30 метров	м ³	1473,87	$7369,36 \cdot 0,2$
3	Планировка грунта бульдозером	м ²	7369,36	$(39,6 + 15) \cdot (119,97 + 15)$
4	Разработка грунта III группы экскаватором ЭО-4125 в котловане обратная лопата с емкостью ковша 1,0 м ³ с погрузкой в транспортное средство	м ³	7918,73	Объем котлована: $V_k = 4,5/6 \cdot [41,8 \cdot 122,17 + 48,55 \cdot 128,92 + (41,8 + 48,55) \cdot (122,17 + 128,92)] = 8780,41 \text{ м}^3$ Разработка грунта с погрузкой в транспортное средство: $V_{тс} = 8780,41 - 861,68 = 7918,73 \text{ м}^3$
5	Разработка грунта III группы в котловане экскаватором ЭО-4125 емкостью ковша 1,0 м ³ в отвал	м ³	861,68	Объем грунта в пазухах котлована: $V_{паз} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$
6	Перемещение ранее разработанного грунта в отвал бульдозером на расстояние 30 м	м ³	861,68	Объем грунта в пазухах котлована: $V_{паз} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$
7	Окончательная планировка дна котлована бульдозером ДЗ-28	м ²	5106,71	$41,8 \cdot 122,17 = 5106,71$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
8	Разработка недобора грунта в котловане вручную, толщиной 0,05 м	м ³	255,34	$5106,71 \cdot 0,05 = 255,34$
9	Обратное перемещение грунта из отвала бульдозером на расстояние 30 м	м ³	861,68	Объем грунта в пазухах котлована: $V_{\text{паз}} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$
10	Обратная засыпка грунта в пазухи котлована бульдозером ДЗ-28	м ³	861,68	Объем грунта в пазухах котлована: $V_{\text{паз}} = 2,7 \cdot (39,6 \cdot 2 + 119,97 \cdot 2) = 861,68 \text{ м}^3$
11	Послойное уплотнение грунта трамбовками	м ²	1914,85	$861,68 / 0,45 = 1914,85 \text{ м}^3$
Устройство конструкций нулевого цикла				
12	Устройство бетонной подготовки	м ³	503	$76,0 \cdot 41,8 \cdot 0,1 + 46,8 \cdot 39,6 \cdot 0,1 = 503$
13	Устройство свайных фундаментов с монолитным ростверком	м ³	1521,1	-
14	Устройство монолитных пилонов железобетонных в опалубке типа PERI	м ³	56,56	$((0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,5) \cdot 101) = 56,56$
15	Устройство монолитных подвальных стен	м ³	102,69	$((0,2 \cdot 73,35 \cdot 3,5) \cdot 2) = 102,69$
16	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная обмазочная в 2 слоя	м ²	146,7	$39,6 \cdot 2 + 33,75 \cdot 2 = 146,7$
17	Устройство монолитного перекрытий толщиной 200 мм в опалубке типа PERI	м ³	348,4	$67 \cdot 26 \cdot 0,2 = 348,4$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
Устройство конструкций надземной части здания				
18	Устройство монолитных стен и пилонов	100 м ³	18,14	-
19	Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	26,73	$26,2*26,5*0,2*19 = 2673$
20	Устройство монолитных лестничных маршей	100 м ³	0,38	$2*19 = 38$
21	Кладка наружных стен из газобетонных блоков	м ³	1921,5	$(3,6-0,25*2) *3,5*5*10+(3,6-0,25) *3,5*4*19 = 1921,5$
22	Монтаж перемычек	100 шт.	5,82	582
23	Устройство монолитной лифтовой шахты	100 м ³	0,39	$2,78*0,2*3,5*19 = 39$
24	Утепление наружных стен минераловатными плитами	1 м ³	493,3	-
25	Монтаж навесного фасада здания	100 м ²	55,39	-
Устройство кровли				
26	Огрунтовка поверхности праймером битумным	100 м ²	7,37	$S = 737 \text{ м}^2$
27	Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	7,37	$S = 737 \text{ м}^2$
28	Устройство пароизоляции	100 м ²	7,37	$S = 737 \text{ м}^2$
29	Устройство теплоизоляции	100 м ²	7,37	$S = 737 \text{ м}^2$
30	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	7,37	$S = 737 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
Устройство полов				
31	Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100 м ²	69,62	Из АР раздела «Экспликация полов»
32	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	8,35	Из АР раздела «Экспликация полов»
33	Устройство наливного бетонного пола	100 м ²	1,33	Из АР раздела «Экспликация полов»
34	Устройство полов из керамогранита	100 м ²	69,62	Из АР раздела «Экспликация полов»
Монтаж окон и дверей				
35	Монтаж окон и витражей	100 м ²	8,78	Спецификация оконных и дверных проемов
36	Монтаж дверей	100 м ²	5,38	Спецификация оконных и дверных проемов
Отделочные работы				
37	Штукатурка поверхности стен	100 м ²	346,2	Экспликация стен и потолков
38	Штукатурка поверхности потолков	100 м ²	26,73	Экспликация стен и потолков
39	Окраска водоэмульсионными составами стен	100 м ²	346,2	Экспликация стен и потолков
40	Облицовка потолков плитами	100 м ²	26,73	Экспликация стен и потолков

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Обоснование по ГЭСН (шифр)	Затраты труда, чел.-час		Затраты труда, чел.-дн.	Состав бригады	Затраты труда, маш.-час		Затраты труда, маш.-дн.
		ед. изм.	кол-во		на ед.	на весь объем			на ед.	на весь объем	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Земляные работы											
1	Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-28, толщиной 20 см	1000 м ²	7,369	01-01-030-05	-	-	-	Машинист бр.-1	6,05	44,58	5,57
3	Планировка грунта бульдозером	1000 м ²	7,369	01-01-036-02	-	-	-	Машинист бр.-1	0,25	1,84	0,23
4	Разработка грунта III группы экскаватором ЭО-4125 в котловане обратная лопата	1000 м ³	7,919	01-01-013-03	-	-	-	Машинист бр.-1	50,99	403,79	50,47
5	Разработка грунта III группы в котловане экскаватором ЭО-4125 обратная лопата с емкостью ковша 1,0 м ³ в отвал	1000 м ³	0,862	01-01-003-03	-	-	-	Машинист бр.-1	37,28	32,14	4,02
6	Перемещение ранее разработанного грунта в отвал бульдозером на расстояние 30 м	1000 м ³	0,862	01-01-030-05	-	-	-	Машинист бр.-1	16,53	14,25	1,78
7	Окончательная планировка дна котлована бульдозером ДЗ-28	1000 м ²	5,107	01-01-036-02	-	-	-	Машинист бр.-1	0,25	1,28	0,16
8	Разработка недобора грунта в котловане вручную	100 м ³	0,255	01-02-055-2	189	48,2	6,02	Землекоп 2р.-2	-	-	-

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Обратное перемещение грунта из отвала бульдозером на расстояние 30 м	1000 м ³	0,862	01-01-030-06	-	-	-	Машинист бр.-1	16,53	14,25	1,78
10	Обратная засыпка грунта в пазухи котлована бульдозером ДЗ-28	100 м ³	0,862	01-01-033-05	-	-	-	Машинист бр.-1	13,43	11,58	1,45
11	Послойное уплотнение грунта трамбовками	100 м ³	19,15	01-02-005-02	-	-	-	Землекоп 3р.-2	3,04	58,22	7,28
Устройство конструкций нулевого цикла											
12	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	5,03	06-01-001-01	180	905,4	113,18	Бетонщик 2р.-4	18	90,54	11,32
13	Устройство фундаментов	100 м ³	15,211	06-01-001-16	220,66	7769,66	947,52	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р-4 Стропальщик 4р-2 Монтажник 4 р – 4	27,31	961,61	117,27
14	Устройство монолитных пилонов	100 м ³	0,566	06-01-107-01	1319	746,55	91,04	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р – 4	131,98	74,7	9,1
15	Устройство монолитных подвальных стен	100 м ³	1,03	06-01-108-02	915,3	942,76	114,97	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	72,42	74,59	9,1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная обмазочная в 2 слоя	100 м ²	14,67	08-01-003-03	20,1	294,87	35,96	Гидроизолировщик 2р - 8	0,7	10,27	1,25
17	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	3,43	06-01-110-01	833,6	2228,21	271,73	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	31,11	83,16	10,14
Устройство конструкций надземной части здания											
18	Устройство монолитных пилонов и стен	100 м ³	18,14	06-01-107-01	1319	2392,67	291,89	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	131,98	239,41	29,2
19	Устройство монолитных перекрытий	100 м ³	26,73	06-01-110-01	833,6	22282,13	2717,33	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	31,11	831,57	101,41
20	Монтаж лестничных маршей	100 шт	0,38	07-05-014-5	241,92	43,55	5,31	Монтажник 4р - 2	61,49	11,07	1,35
21	Кладка стен из газобетонных блоков толщиной 200 мм	1 м ³	1921,5	08-03-002-03	3,65	7013,48	855,3	Каменщик 3 р - 10 Такелажник 2 р - 10	0,38	730,17	89,05
22	Укладка перемычек массой до 1 т	100 шт	5,82	07-01-021-2	112,69	655,86	80	Монтажник 4р - 2 Каменщик 3 р - 10	43,17	251,25	30,64

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитной лифтовой шахты	100 м ³	0,39	06-01-108-02	915,3	356,97	43,53	Бетонщик 4р - 2 Бетонщик 2р - 4 Арматурщик 3р - 4 Стропальщик 4 р-2 Монтажник 4 р - 4	72,42	28,24	3,44
Утепление наружных стен плитами толщиной 150мм	1 м ³	493,3	26-01-041-1	18,17	8963,26	1093,08	Штукатур 4 р - 15 Монтажник 4 р -10	0,34	167,72	20,45
Монтаж навесного вентилируемого фасада	100 м ²	55,385	15-01-065	175,61	2701,76	329,48	Монтажник 4 р -15	-	-	-
Огрунтовка поверхности праймером	100 м ²	7,37	12-01-016-02	2,8	26,24	3,28	Кровельщик 5 р - 2	0,04	0,37	0,05
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	7,37	11-01-011-01	23,33	218,60	27,33	Кровельщик 4 р – 4	1,37	12,84	1,60
Устройство пароизоляции	100 м ²	7,37	12-01-015-03	6,94	65,03	8,13	Кровельщик 4 р – 4	0,21	1,97	0,25
Устройство теплоизоляции	100 м ²	7,37	12-01-013-02	31,9	298,90	37,36	Кровельщик 4 р – 4	0,87	8,15	1,02
Покрытие крыши наплавляемым материалом с оплавлением кровного слоя	100 м ²	7,37	12-01-007-10	74,29	696,10	87,01	Кровельщик 5 р-10	1,29	12,09	1,51
Устройство стяжки пола из ц/п раствора	100 м ²	69,62	11-01-011-01	23,33	1624,23	203,03	Бетонщик 4 р - 10	1,27	88,42	11,05
Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	8,35	11-01-004-05	25,0	208,75	26,09	Изолировщик 3р - 10	0,67	5,59	0,70

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство наливного бетонного пола	100 м ²	1,33	11-01-052-01	54,79	72,87	9,11	Бетонщик 4 р - 10	1,18	1,57	0,20
Устройство полов из керамогранита	100 м ²	69,62	11-01-047-02	134,92	9393,13	1174,14	Плиточник 5 р-10	1,72	119,75	14,97
Монтаж окон и витражей	100 м ²	8,78	09-04-009-03	219,65	1928,53	241,07	Монтажник 4р - 10	1,55	13,61	1,70
Монтаж дверей	100 м ²	5,38	10-01-039-01	89,63	482,21	60,28	Монтажник 4р - 5	1,34	7,21	0,90
Штукатурка поверхности стен	100 м ²	346,2	15-02-015-01	65,66	22731,49	2841,44	Штукатур 4р - 40	4,99	1727,54	215,94
Штукатурка поверхности потолков	100 м ²	26,73	15-02-016-04	87,0	2325,51	290,69	Штукатур 4р - 10	6,29	168,13	21,02
Окраска вододисперсионными составами стен	100 м ²	346,2	15-04-007-01	43,56	15080,47	1885,06	Маляр 4р - 40	-		
Облицовка потолков плитами	100 м ²	26,73	15-01-047-15	102,45	2738,49	342,31	Монтажник 5р - 10	0,76	20,31	2,54
Сантехнические работы	-	6%				759,13	Сантехник 4р - 10			
Электромонтажные работы	-	7%				885,66	Электрик 4р - 10			
Монтаж слаботочных систем	-	3%				379,57	Монтажник 4р - 10			
Устройство отмостки здания	100 м ²	3,18	31-01-025-01	34,88	110,92	13,86	Монтажник 3р - 2	3,24	10,30	1,29
Благоустройство территории	-	5%				632,61	Разнорабочий 3р - 10			7,45
Сдача объекта	-	-				189,78	-			
Итого					102411,2 чел.-час	15512,9 чел.-дн.			4457,3 маш.-час	557,7 маш.-см