

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 Жилой комплекс переменной этажности с нежилыми помещениями

Обучающийся	<u>Д.В. Воронков</u> (Инициалы Фамилия)	<u></u> (личная подпись)
Руководитель	<u>Е.А. Ушакова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	<u>канд.пед.наук., доцент, Е.М. Третьякова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>Е.А. Ушакова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд.экон.наук., доцент, П.В. Воробьев</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд.экон.наук., доцент, Т.А. Журавлева</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд.техн.наук., доцент, В.Н. Шишканова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>канд.биол.наук., доцент, О.А. Арефьева</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Тольятти 2025

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа на тему «Жилой комплекс переменной этажности с нежилыми помещениями» включает в себя пояснительную записку на 131 страницу формата А4 и графическую часть на 8 листах формата А1.

Комплексное решение поставленных задач представлено в пояснительной записке, состоящей из шести разделов:

- архитектурно планировочный раздел содержит объемно-планировочные и конструктивные решения, расчет толщины утеплителя для ограждающих конструкций;
- расчетно-конструктивный раздел включает в себя расчет монолитного железобетонного фундамента для здания;
- технология строительства, в разделе разработана технологическая карта на устройства монолитного железобетонного фундамента;
- организация и планирование строительства, в данном разделе рассчитаны в табличной форме объемы строительно-монтажных работ, составлена ведомость потребности в изделиях и материалах, посчитана трудоемкость работ, разработан календарный план и строительный календарный план;
- Экономическая часть содержит расчет сметной стоимости строительства и оформленную сметную документацию;
- безопасность и экологичность технического объекта, в разделе рассмотрен вопрос по безопасности труда, пожарной и экологической безопасности строительства.

Содержание

Введение	7
1 Архитектурно-планировочный раздел	8
1.1 Исходные данные.....	8
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение	10
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов.....	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Внутренние стены	13
1.4.3 Наружные стены	14
1.4.4 Перегородки и перемычки	14
1.4.5 Перекрытия и покрытия.....	14
1.4.6 Лестницы, площадки и лифты	14
1.4.7 Полы	15
1.4.8 Элементы заполнения проемов.....	15
1.5 Архитектурно-художественные решения.....	16
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	18
1.6.1 Теплотехнический расчет толщины утеплителя наружной стены из железобетона (жилые помещения)	20
1.6.2 Теплотехнический расчет толщины утеплителя покрытия над офисными помещениями	23
1.7 Инженерные коммуникации здания	24
1.7.1 Водоснабжение и водоотведение	24
1.7.2 Отопление	25
1.7.3 Вентиляция	26
1.7.4 Электроснабжение.....	26
1.7.5 Защита от шума	26
2 Расчетно-конструктивный раздел	28
2.1 Общие данные.....	28

2.2 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта строительства	29
2.3 Сведения о гидрогеологических условиях	30
2.4 Сочетания нагрузок	32
2.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта строительства	33
2.6 Расчетная модель	34
2.7 Результаты расчета фундаментной плиты.....	37
3 Технология строительства	42
3.1 Область применения	42
3.2 Организация и технология выполнения работ	42
3.2.1 Требования законченности предшествующих работ	42
3.2.2 Определение объемов работ	42
3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов	43
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	44
3.4 Потребность в материально технических ресурсах	46
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	47
3.5.1 Безопасность труда.....	47
3.5.2 Пожарная безопасность.....	47
3.5.3 Экологическая безопасность.....	48
3.6 Техничко-экономические показатели.....	49
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	49
3.6.2 График производства работ	50
3.6.3 Техничко-экономические показатели	50
4. Организация строительства	52
4.1 Краткая характеристика объекта	52
4.2 Определение объемов работ.....	52
4.3 Определение потребностей в строительных конструкциях, изделий и материалов	52
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	53

4.4.1 Подбор монтажного крана	53
4.5 Определение трудоемкости и машинноемкости работ	57
4.6 Разработка календарного плана	57
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	58
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	58
4.7.2 Расчет площадей складов	59
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребление и водоотведение	60
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	62
4.8 Проектирование строительного генерального плана	63
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	64
4.10 Техничко-экономические показатели	65
5 Экономика строительства	67
5.1 Пояснительная записка	67
5.2 Сметная стоимость строительства объекта	70
5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта	74
6 Безопасность и экологичность технического объекта	76
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика	76
6.2 Идентификация профессиональных рисков	76
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	77
6.4 Обеспечение пожарной безопасности	78
6.5 Обеспечение экологической безопасности жилого комплекса	79
Заключение	80
Список используемой литературы и используемых источников	81
Приложения А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу	86
Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивно разделу	93
Приложение В Дополнение к разделу технология строительства	96

Приложение Г Дополнение к разделу организация строительства	99
Приложение Д Дополнение к разделу экономика строительства	120
Приложение Е Дополнение к разделу безопасность и экологичность технического объекта.....	128

Введение

Тема выпускной квалификационной работы «Жилой комплекс переменной этажности с нежилыми помещениями».

Нужда в жилищных комплексах пришла с ростом населения в больших городах. Чтобы обеспечивать жителей города жилым пространством и не растягивать города на много километров, начали проектировать и строить жилые комплексы. Ведь жилой комплекс – это комплекс, состоящий из нескольких домов, объединённых единой территорией, собственной инфраструктурой или концепцией. Отсюда и происходит их нужда в больших городах, чтоб уместить большое количество людей на территории города. Строительство таких комплексов позволяет оптимизировать использование городской территории, сохраняя при этом зеленные зоны и общественные пространства. Это также способствует снижению транспортных расходов.

В России накоплен многолетний опыт в строительстве жилых комплексов, когда осуществлялось массовое строительство многоквартирных домов, качество и технологии этого производства не всегда отличались высоким уровнем. В настоящее время наблюдается активное развитие жилой недвижимости комфорт- и бизнес-класса, нацеленной на требовательных покупателей.

За рубежом происходил упор на широкое применение энергоэффективных и экологических технологий, акцент на создание комфортной среды, интеграцию объектов инфраструктуры, из-за чего страдала скорость строительства и повышалась его стоимость, но были высокие стандарты качества, соблюдение сроков и прозрачность процесса строительства. Также за границей распространено использование модульных, промышленных методов строительства.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы является проектирование здания жилого комплекса и разработка, согласно выданному заданию.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- «район строительства – город Новый Уренгой, в районе улиц Набережная, Железнодорожная и Газовиков;
- зона влажности – 2 (нормальная);
- климатический район – II;
- снеговой район – V;
- ветровой район – III;
- температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 46 °С;
- срок службы здания – до 75 лет;
- степень огнестойкости здания жилого здания – II;
- класс конструктивной пожарной опасности здания – С0;
- категория пожарной опасности строительных конструкций – К-0;
- класс функциональной пожарной опасности жилого здания – Ф 1.3, помещения офисов – Ф 4.3» [34].

В геологическом отношении разрез района представлен верхним звеном неоплейстоценовых отложений Q III, преимущественно озерно-аллювиального генезиса IaIII, наиболее широко распространенных на пологих склонах водораздела.

На высоких отметках водораздела в верховьях рек Ямсовей-Евояха, в виде останцев, встречаются грунты озерно-ледникового lg III происхождения. Одновозрастные отложения имеют разный генезис осадков, но сходный набор образующих их литологических типов грунтов, что затрудняет их разделение по площади и по разрезу.

Новый Уренгой находится в зоне открытого умеренного резко континентального климата, и его положение в самой северной части этой

области граничит с субарктическим климатом, что определяет характерные погодные условия. Среднегодовая температура воздуха в городе составляет около -4,7 °С, уровень влажности в среднем достигает 68%.

Состав грунта:

- «ИГЭ – 1: Песок мелкий средней плотности маловлажный;
- ИГЭ – 2: Песок средней крупности средней плотности средней степени водонасыщения;
- ИГЭ – 3: Песок средней крупности средней плотности водонасыщенный» [21].

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

В административном отношении площадка проектируемого строительства входит в состав Тюменской области, ЯНАО, г. Новый Уренгой, в квартале улиц Набережная – Железнодорожная – Газовиков.

В геоморфологическом отношении площадка приурочена к Северной геоморфологической провинции Западно-Сибирской страны и расположена на расстоянии 400 м к югу от реки Томчару-Яха. Расчлененность рельефа слабая.

Поверхностный и подземный сток направлен согласно общему уклону рельефа на юг. В сторону р. Томчару-Яха.

Местоположение участка строительства: в 1 км от центра города Новый Уренгой в Южной жилой части. Связь с центром и другими жилыми районами города осуществляется по магистральной улице общегородского значения регулируемого движения – ул. Железнодорожная.

Земельный участок расположен в территориальной зоне многофункционального общественного центра ОДЗ 212.

Основной вид разрешенного использования – среднеэтажная жилая застройка.

Территория проектирования не расчленена магистральными и жилыми улицами в пределах своей территории, ее границами являются жилая

застройка – с запада, лесной массив – с севера, улица Железнодорожная – с юга и жилая застройка с востока. К улицам примыкают существующие жилые кварталы.

Территория участка проектирования имеет квадратную форму.

На данной территории запланированы современные инженерные сети, включая канализацию, водоснабжение, различные линии электропередач и теплотрассы. Инженерные сети, расположенные на участке, предназначенном для застройки, будут поэтапно перемещены.

1.3 Объемно-планировочное решение

Объемно-планировочные решения выполняются в соответствии с техническим заданием заказчика и требованиям СП 118.13330.2012.

Жилой дом включает в себя пристроенный двухэтажный блок для коммерческих помещений, габаритные размеры пристроенного блока коммерческой части здания – 33,700×12,170м (в осях), жилой части здания – 32,900×24,740 (в осях).

На первом этаже здания располагаются офисные помещения, входы в офисы осуществляются с южной стороны. Жилые этажи проектируемого дома занимают 1-7 этажи. Вход в жилую часть дома осуществляется с северной стороны. Восьмой этаж здания занимает технический этаж.

«За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа жилого здания, что соответствует абсолютной отметке 54,20.

Высота здания устроена как разница между уровнями поверхностями проезда для пожарных машин и нижнего края оконного проема во наружных стенах верхних этажей и составляет 19,95 м.

Высота первого и типовых этажей (от пола до потолка) – 2720 мм.

Высота коммерческих помещений (от пола до потолка) – 3020 мм.

Высота технического этажа (от пола до потолка) – 1800 мм.

Высота подвала жилой части здания (от пола до потолка) – 3000 мм.

Высота подвала коммерческого здания (от пола до потолка) – 2700 мм» [24].

В подвале жилой части здания предусмотрены: узел ввода водопровода, пожарная насосная, помещение ИТП, техническое помещение для коммуникаций электрощитовой.

На первом этаже жилого дома находятся помещения входной группы жилой части здания, технические помещения и места общего пользования жилой секции: электрощитовая, колясочная, ПУИ.

На первом этаже здания коммерческого назначения находятся входные группы офисных помещений, сами офисы и места общего пользования.

На входе в офисные помещения предусмотрены устройства пандусов для доступа маломобильных групп населения с уклоном 5%.

В жилую часть дома предусмотрены двойные входные тамбуры глубиной 2300 мм и шириной не менее 1500 мм в соответствии СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

«Связь между жилыми этажами осуществляется через лестницы и лифты.

В жилой секции запроектирована лестничная клетка типа Л1. На первом этаже выход из лестничной клетки осуществляется через вестибюль» [28].

Ширина лестничных маршей и площадок 1100 мм (между стеной и ограждением), высота ограждений с поручнями 0,9 м.

Количество лифтов и их грузоподъемность приняты согласно приложению «Б» СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные». В проектируемом жилом доме предусмотрен один лифт, грузопассажирский с размерами кабины 1100×2100 мм для возможности размещения в ней человека на санитарных носилках, ширина дверей 1030 мм. Лифт пассажирский, с возможностью перевоза в ней МГН – грузоподъемностью 1000 кг, ширина дверей 1030 мм.

1.4 Конструктивное решение здания и его элементов

Конструктивная схема данного здания имеет стеновую структуру. Перекрытия выполнены без использования балок. Диафрагмы и жесткие ядра создаются за счет стен лифтовой шахты. Устойчивость и неизменность геометрии каркаса обеспечивается работой монолитных продольных и поперечных стен, а также безбалочным монолитным перекрытиями, которые действуют как горизонтальные диски и способствуют совместной работе стен под действием горизонтальных нагрузок. Стены и колонны прочно закреплены в фундаментах, а соединения стен и перекрытий имеют жесткую конструкцию.

Конструктивная схема коммерческого блока является смешанной, состоящей из колонн и стен. Перекрытия выполнены с использованием балок. Диафрагмы и жесткие ядра образуются благодаря стенам лестничных маршей. Устойчивость и геометрическая стабильность каркасов зданий достигаются благодаря монолитным продольным и поперечным стенами, а также монолитными балочными перекрытиями, которые выполняют функцию горизонтальных дисков и обеспечивают взаимодействие стен при влиянии горизонтальных нагрузок. Стены и колонны прочно закреплены в фундаментах, а узлы соединения стен с перекрытиями имеют жесткую конструкцию.

Здание отделено от пристроенного блока коммерческого назначения деформационными швами толщиной 50 мм, швы между блоками заполняются пенополистирольными плитами ППС20.В швах между конструкциями, соприкасающимися с грунтом и покрытия устанавливаются гидрошпонки.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент – плитно-свайный, разделенный деформационным швом на две части по осям А/З, Ад, З, 1д.

«Фундамент здания – железобетонная плита толщиной 600 мм, из бетона класса В25Ф150W8 и сваи 300×300 L=10 м.

Фундамент пристроенного блока коммерческого назначения – железобетонная плита толщиной 600 мм, из бетона класса В25F150W8 и сваи 300×300 L=10 м.

Под фундаментом учтена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона В7,5.

Армирование монолитных железобетонных фундаментов предусмотрено арматурой классов А-I по ГОСТ 5781-82* и А500С по ГОСТ 52544-2006. Допускается замена без ограничений арматурной стали А-I по ГОСТ 5781-81* на арматурную сталь А240 по СТО 7-93» [21].

Основанием приняты следующие грунты:

- ИГЭ–1: песок мелкий средней плотности маловлажный $p_s = 2,67 \text{ г/см}^3$, $\varphi_n = 31,28^\circ$, $c_n = 0,001 \text{ МПа}$, $E = 22,58 \text{ МПа}$;
- ИГЭ–2: песок средней крупности средней плотности средней степени водонасыщения $p_s = 2,66 \text{ г/см}^3$, $\varphi_n = 35,08^\circ$, $c_n = 0,000 \text{ МПа}$, $E = 22,27 \text{ МПа}$;
- ИГЭ – 3: песок средней крупности средней плотности водонасыщенный $p_s = 2,69 \text{ г/см}^3$, $\varphi_n = 35,07^\circ$, $c_n = 0,0015 \text{ МПа}$, $E = 26,79 \text{ МПа}$.

1.4.2 Внутренние стены

Состав внутренней стены:

- кладка из керамического пустотелого кирпича 250×120×88 плотностью 1600 кг/м³ (ГОСТ 379-2015) – 120 мм с последующей штукатуркой – 20 мм по двум сторонам и чистовой отделкой согласно назначению помещения;
- кладка из керамического полнотелого кирпича 250×120×88 плотностью 1800 кг/м³ (ГОСТ 379-2015) – 120 мм в санузлах и ПУИ с последующей штукатуркой – 20мм и чистовой отделкой согласно назначению помещения;
- «газобетонные блоки толщиной 240 мм, плотность 600 кг/м³ (ГОСТ 31360-2007)» [31].

1.4.3 Наружные стены

Состав наружных стен:

- «газобетонные блоки толщиной 300 мм, плотность 600 кг/м³ (ГОСТ 31360-2007)» [32];
- утеплитель типа Тизол ЕвроВент плотностью 70-90 кг/м³ толщиной согласно теплотехническому расчету с системой навесного фасада из фиброцементных панелей.

Для наружных несущих стен из монолитного железобетона запроектирован плитный минераловатный утеплитель типа Тизол ЕвроВент плотностью 70-90 кг/м³ толщиной, соответствующей теплотехническому расчету. Для участков наружных стен подвала используют Пеноплэкс Фундамент ТУ 5767-006-54349294-2014.

1.4.4 Перегородки и перемычки

Перегородки из ПГП с шпатлевкой по всей поверхности стен (по ГОСТ 31360 2007) $\gamma = 1100$ кг/м³ – 100 мм.

Над отверстиями в кирпичной кладке шириной от 150 мм до 600 мм выполнить рядовые перемычки из стержней диаметром 14 АIII с заведением в стену на 200 мм с каждой стороны проема. Для стен толщиной 120 мм выполнить перемычку из двух стержней.

1.4.5 Перекрытия и покрытия

«В проекте предусмотрены железобетонные плиты для перекрытия и покрытия, изготовленные из монолитного железобетона с толщиной 200 мм» [31].

Для уменьшения теплопередачи плит покрытия и перекрытия в проекте предусмотрено использование утеплителей. В качестве материала для утепления используется «Утеплитель Пеноплэкс Ком форт (ТУ 5767-006 54349294-2014)».

1.4.6 Лестницы, площадки и лифты

Вертикальная связь жилых этажей осуществляется по лестницам и лифтам.

В жилой секции запроектирована лестничная клетка типа Л1. На первом этаже выход из лестничной клетки осуществляется через вестибюль.

Ширина лестничных маршей и площадок 1100 мм (между стеной и ограждением), высота ограждений с поручнями 0,9 м.

Количество лифтов и их грузоподъемность приняты согласно приложению «Б» СП 54.13330.2016. В проектируемом жилом доме предусмотрен один лифт, грузопассажирский с верхним расположением машинного помещения. Размер кабины 1100×2100 мм для возможности размещения в ней человека на санитарных носилках, ширина двери 1030 мм. Лифт пассажирский, с возможностью перевоза в ней инвалидов и МГН – грузоподъемностью 1000 кг.

1.4.7 Полы

«Состав полов в здании:

- лестничные площадки – стяжка из цементно-песчаного раствора, керамическая плитка на клее с противоскользящей поверхностью;
- переходная лоджия – оклеенная гидроизоляцией 1 слой унифлекс, стяжка из цементно-песчаного раствора, керамическая плитка на клее с противоскользящей поверхностью;
- межквартирные коридоры – стяжка из цементно-песчаного раствора, керамическая на клее плитка с противоскользящей поверхностью.

Для помещений первого этажа до устройства стяжки укладывается пароизоляция и утеплитель.

Входные тамбуры утепляются минераловатным утеплителем с последующей отделкой по дизайн-проекту.

Ограждения лестничных маршей и площадок – металлическое по ГОСТ 25772-83.» [23].

1.4.8 Элементы заполнения проемов

«Витражные конструкции выполнены по ГОСТ 21519-2003.

Дверные блоки выполнены по следующим ГОСТ:

- по ГОСТ 23747-2015 выполнены алюминиевые дверные блоки;

- по ГОСТ 31171-2017 выполнены металлические ворота;
- по ГОСТ 475-2016 выполнены дверные блоки из дерева;
- по ГОСТ Р 57327-2016 выполнены противопожарные дверные блоки из металла;
- по ГОСТ 31173-2016 выполнены дверные блоки из стали» [28].

1.5 Архитектурно-художественные решения

Фасадные системы должны быть сертифицированы, стены с теплоизоляцией из минераловатных плит и защитным штукатурным слоем относятся к классу пожарной опасности КО, иметь технические свидетельства и заключения, разрешающие их применение на территории России.

Общее композиционное и стилевое единство фасада проектируемого жилого дома сочетается с уже существующей застройкой и при этом имеет свой индивидуальный стиль.

Наружная отделка жилого дома предусмотрена из навесного фасада (облицовка фиброцементными панелями)

Цоколь и крыльца – керамогранитная плитка

Цветовое решение по фасаду принято согласно эскизному проекту.

Перекрытия окон – ПВХ профиль серого цвета с двухслойным стеклопакетом для коммерческих помещений и с трехслойным стеклопакетом для квартир с прозрачным остеклением.

Перекрытия витражей – алюминиевый профиль серого цвета с заполнением двухс стеклопакетом с прозрачным остеклением.

Все отделочные и строительные материалы должны иметь санитарно-эпидемиологический сертификат и сертификат пожарной безопасности Российской Федерации.

«Внутренняя отделка жилых помещений:

- стены – улучшенная штукатурка, обои под покраску, окраска водостойкими красками;

- полы – ламинат на звукоизоляционной основе, пластиковый плинтус;

- потолки – грунтовка, затирка, шпатлевка, окраска вододисперсионной краской.

Внутренняя отделка санузлов:

- стены – улучшенная штукатурка, шпатлевка, окраска водостойкими красками, плинтус из керамической плитки на высоту 50 мм (ванна);

- полы – гидроизоляция, плитка керамическая на клей;

- потолки – шпатлевка, окраска вододисперсионной краской.

Внутренняя отделка помещений общего пользования:

- стены – улучшенная штукатурка с подготовкой под окраску; вододисперсионная покраска.

Полы:

- лестничные площадки – стяжка из цементно-песчаного раствора, керамическая плитка на клею с противоскользящей поверхностью;

- переходная лоджия – оклеенная гидроизоляция 1 слой унифлекс, стяжка из цементно-песчаного раствора, керамическая плитка на клею с противоскользящей поверхностью;

- межквартирные коридоры – стяжка из цементно-песчаного раствора, керамическая на клею плитка с противоскользящей поверхностью» [23].

Для помещений первого этажа до устройства стяжки укладывается пароизоляция и утеплитель.

Входные тамбуры утепляются минераловатным утеплителем с последующей отделкой по дизайн-проекту.

Ограждения лестничных маршей и площадок – металлическое по ГОСТ 25772-83.

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

Исходные данные.

«Тепловая защита основных строительных элементов и конструкций выбрана и расчетом проверена в соответствии со следующими стандартами:

- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»;
- СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;
- СП 230.1325800.2015 «Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
- СТО 86621964-001-2010 «Проектирование тепловой защиты жилых и общественных зданий».

Температурные характеристики:

- климатический район строительства I, подрайон II;
- в расчете использованы данные из СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»;
- $t_{от} = -13,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более $8 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- $Z_{от} = 286$ суток – продолжительность отопительного периода.

Зона влажности:

- в соответствии с приложением «В» к СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» г. Новый Уренгой находится в зоне влажности 2 (нормальная);
- влажностный режим помещений – нормальный (таблица 1, СП 50.13330.2012);
- условия эксплуатации – Б (таблица 2, СП 50.13330.2012).

Микроклиматические условия:

- $t_{\text{в}} = +21\text{ }^{\circ}\text{C}$ – жилые помещения (по ГОСТ 30494-2011, таблица 1; ТСН 23-334-2002 Ямало-Ненецкого автономного округа);
- $t_{\text{в}} = +25\text{ }^{\circ}\text{C}$ – совмещенный санузел (по ГОСТ 30494-2011, таблица 1; ТСН 23-334-2002 Ямало-Ненецкого автономного округа);
- $t_{\text{в}} = +21\text{ }^{\circ}\text{C}$ – общественные помещения (по ГОСТ 30494-2011, таблица 3; ТСН 23-334-2002 Ямало-Ненецкого автономного округа)
- $t_{\text{в}} = +5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – машинное помещение;
- $t_{\text{в}} = +5\text{ }^{\circ}\text{C}$ – технический этаж;
- $t_{\text{в}} = +18\text{ }^{\circ}\text{C}$ – лестничная клетка (по ГОСТ 30494-2011, таблица 1; ТСН 23-334-2002 Ямало-Ненецкого автономного округа).» [34].

«Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле 1:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год}, \quad (1)$$

где $t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода;

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$ » [27]

$$\text{ГСОП} = (21 - (-13,1)) \cdot 286 = 9752,6\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год}.$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче определяется по формуле 2:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b. \quad (2)$$

где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода;

a , b – коэффициенты, значение которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий.

Определяем коэффициенты a и b по [27] таблица 3:

- для наружных стен $a = 0.00035$ и $b = 1.4$;

– для покрытий $a = 0.0004$ и $b = 1,6$ » [27].

«Приведенное сопротивление теплопередаче необходимо определить по СП 23-101-2004 по формуле 3:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r \text{ (м}^2 \times ^\circ\text{C)/Вт}, \quad (3)$$

где r – коэффициент теплотехнической однородности» [16].

«Согласно СП [27] по формуле 4 определяется условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (4)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_{\text{в}} = \frac{8,7 \text{ Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_{\text{н}} = \frac{23 \text{ Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$.

В следующих подпунктах определим толщину утеплителя для наружной стены и покрытия» [27].

1.6.1 Теплотехнический расчет толщины утеплителя наружной стены из железобетона (жилые помещения)

Характеристики материалов наружной стены приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики материалов наружной стены

«№ слоя	Материал	Плотность материала ρ_0 , кг/м ³	Толщина слоя δ , мм	Коэфф. теплопроводности λ , Вт/м ^{°C}
1	Утеплитель Тизол ЕвроВент (ТУ 5762-010-08621635-2006)	70-90	240	0,041
2	Железобетон (ГОСТ 26633, СП 50.13330.2012, прил. Т)	2500	200	2,04» [27]

Требуемое сопротивление теплопередаче (по СП 50.13330.2012, таблица 3, формула 1)

$$R_{req} = 0,00035 \times 9752,6 + 1,4 = 4,81 \text{ м}^2\text{С/Вт}.$$

«Расчетное сопротивления теплопередаче по СП 23-101-2004 п. 9.1.2 по формуле 5:

$$R_0 + R_{si} + R_k + R_{se} = R_{req} \quad (5)$$

где R_{si} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности конструкций, Вт/(м²×°С).

$R_{se} = \alpha_{ext}$; α_{int} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода.

$R_k = R_1 + R_2 + \dots R_n$ – Термическое сопротивление ограждающей конструкции, где:

$R = \delta / \lambda$ – термическое сопротивление однородного слоя, где:

δ – толщина слоя, м;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м×°С)» [27].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,041} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} = 4,81 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$$\frac{x}{0,041} = 4,81 - 0,115 - 0,098 - 0,044$$

$$\frac{x}{0,041} = 4,81 - 0,257$$

$$x = 4,55 \times 0,041 = 0,187 \text{ м} \sim 0,190 \text{ м}$$

Толщина утеплителя по расчету 187 мм. Необходимо учесть коэффициент неоднородности стены $k = 0,8$, принимаемый по СТО 86621964-001-2010, прил. 5. Для этого:

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} = \frac{R_{req}}{0,8} \quad (6)$$

Исходя из данного уравнения рассчитываем толщину утеплителя X1

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{x_{0,8}}{0,041} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} = \frac{4,81}{0,8}$$

$$\frac{x_{0,8}}{0,041} = 6,013 - 0,098 - 0,115 - 0,044$$

$$x_{0,8} = 5,756 \times 0,041 = 0,234\text{м} \sim 0,230\text{м}$$

Принимаем толщину утеплителя – 230 мм

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,230}{0,041} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} = 5,87 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Проверка:

$$R_0 = 5,87 \times 0,8 = 4,69 \geq R_{req} = 4,81$$

Принимаем толщину утеплителя – 240 мм

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,240}{0,041} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{1}{23} = 6,11 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Проверка:

$$R_0 = 6,11 \times 0,8 = 4,89 \geq R_{req} = 4,81$$

Вывод: принятая толщина утеплителя – 240 мм (в соответствии с типоразмером выпускаемого утеплителя), в составе наружной стены соответствует требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

1.6.2 Теплотехнический расчет толщины утеплителя покрытия над офисными помещениями

Характеристики материалов покрытия над офисными помещениями приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов покрытия над офисными помещениями

«№ слоя	Материал	Плотность материала ρ_0 , кг/м ³	Толщина слоя δ , мм	Коэфф. теплопроводности λ , Вт/м ^{°C}
1	Стяжка из цементно-песчаного раствора (СП 50.13330.2012, прил. Т)	1800	50	0,93
2	Утеплитель пенополистирол (ТУ 5767-006-54349294 2014, СП 50.13330.2012, прил. Т)	25-33	X	0,031
3	Керамзитобетон (СП 50.13330.2012, прил. Т)	600	30	0,26
4	Железобетон (ГОСТ 26633, СП 50.13330.2012, прил. Т)	2500	200	2,04» [24]

Требуемое сопротивление теплопередаче (по СП 50.13330.2012, таб. 3, формула 1)

$$R_{req} = 0,0004 \times 9752,6 + 1,6 = 5,50 \text{ м}^2\text{C/Вт.}$$

Расчетное сопротивление теплопередаче по СП 23-101-2004 п. 9.1.2 по формуле:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{x}{0,031} + \frac{0,30}{0,26} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 5,50 \text{ м}^2\text{C/Вт}$$

$$\frac{x}{0,031} = 5,50 - 0,115 - 0,054 - 0,115 - 0,098 - 0,044$$

$$\frac{x}{0,031} = 5,50 - 0,426$$

$$x = 5,074 \times 0,031 = 0,157\text{м} \sim 0,160\text{м}$$

Принимаем толщину утеплителя – 160 мм

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,16}{0,031} + \frac{0,30}{0,26} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{1}{23} = 5,59 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

Проверка:

$$R_o = 5,59 \geq R_{req} = 5,50$$

Вывод: Проектным решением принята толщина утеплителя пенополистирол ТУ 5767-006-54349294-2014 - 160 мм в составе покрытия над офисными помещениями, что соответствует требованиям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

1.7 Инженерные коммуникации здания

«Жилой комплекс оборудован современными инженерными системами, включая централизованное отопление и водоснабжение (в том числе горячее), канализацию, электроснабжение, радиосистемы и слаботочные сети» [24].

1.7.1 Водоснабжение и водоотведение

Настоящим проектом рассматриваются наружные сети водоснабжения реконструируемого жилого комплекса переменной этажности с нежилыми помещениями по ул. Набережная г. Новый Уренгой. Наружные сети водопровода представлены вводом в здание с подключением к существующей сети водопровода Ду150 в существующей камере ТК-24.

Подключение объекта к существующей сети водопровода Ду150 мм предусматривается путем устройства ввода водопровода диаметром 63 мм

через отключающую задвижку. Подключение к существующему водопроводу осуществляется в существующей камере ТК-24. Ввод водопровода походит от камеры до объекта в канале сети теплоснабжения (рассматривается отдельным проектом).

Наружные сети хозяйственно-бытовой канализации согласно ТУ запроектированы в существующую сеть самотечной канализации Д200 мм. В соответствии с условиями сбора и отведения сточных вод, их загрязнениями, в жилом доме запроектированы следующие системы канализации:

- система К1 – канализация хозяйственно-бытовой для жилого дома;
- система К1.1 – канализация хозяйственно-бытовой встроенных помещений;
- система К2 – внутренние водостоки;
- система К13н – канализация случайных стоков из прямка насосных станций (напорная);
- система К14н – «канализация случайных стоков из прямка ИТП (напорная)» [17].

«Отведение стоков от санитарных приборов производится самотеком в проектируемую сеть канализации1» [17].

1.7.2 Отопление

Для поддержания требуемой температуры в помещениях предусматривается устройство системы отопления. Система отопления рассчитана на возмещение потерь тепла помещениями через наружные и внутренние ограждающие конструкции и нагревание инфильтрующегося воздуха.

Теплоснабжение жилого дома предусматривается от существующих тепловых сетей ОАО «Теплогенерация-1». Подключение жилого дома к тепловым сетям – через индивидуальный тепловой пункт (ИТП).

Температура теплоносителя – 90-70 °С.

1.7.3 Вентиляция

«Вентиляция квартир запроектирована приточно-вытяжная с естественным побуждением. Воздух из кухонь, санузлов и ванных комнат удаляется через сборные вентиляционные каналы в техэтаж, откуда он выводится наружу через общую вытяжную шахту. Приточный воздух в жилые комнаты квартир поступает через микропроветривание окон. Удаление воздуха осуществляется через вентиляционные каналы с решетками из подсобных помещений квартир (кухон и санузлов). Расчетный расход приточного (наружного) воздуха по квартирам составляет не менее 30 м³/ч на 1 чел. и определен согласно» [28], ТР АВОК-4.

Вентиляция помещений офисов – приточно-вытяжная с механическим побуждением. При точные и вытяжные установки приняты канальные с использованием вентиляторов, в шумозащитном исполнении. Вентиляторы располагаются либо в коридоре, либо в подвесном потолке обслуживаемых помещений.

1.7.4 Электроснабжение

Электроснабжение жилого комплекса выполняется по двум кабельным попарно резервируемым линиям электропередачи (ЛЭП) 0.4 кВ от щита низкого напряжения ТП-22 (сущ.) рубильники №8 и №9, трансформаторы 2×630 кВА.

Сети 0,4 кВ по режиму работы исключают параллельную работу трансформаторов в ТП-22.

Кабели прокладываются в земляной траншее на глубине 0,7 м от планировочной от метки земли с учетом проектируемых и существующих сетей и трубопроводов. Взаиморезервируемые кабели укладываются в одной траншее с расстоянием 100 мм друг от друга с установкой между ними несгораемой (кирпичной) перегородки по всей длине трассы.

1.7.5 Защита от шума

В проектируемом здании, в соответствии с СП 23-103-2003, нормируется звукоизоляция ограждающих конструкций жилых помещений.

«Уровни проникающего в жилые помещения звука, требуемая величина их снижения, выбор мероприятий и средств шумозащиты определены расчётом, согласно действующим нормативным документам» [28].

Помещения насосной и индивидуального теплового пункта расположены в подвале под нежилыми помещениями.

Оборудование монтируется с установкой виброизоляционных вставок. Все принятые в проекте ограждающие конструкции рассчитаны на допустимые уровни шума от внешних и внутренних источников.

Толщина железобетонных плит перекрытия 200 мм, по расчету перекрытие нуждается в дополнительной звукоизоляции, см. расчет в приложении В.

Индексы изоляции воздушного шума внутренних ограждающих конструкций (R_w) и уровни ударного шума (L_{nw}) соответствуют нормативным значениям.

Выводы по разделу 1

В архитектурно планировочном разделе произведены работы такие как: устройство внешнего вида, отделка внутренних помещений как жилой части здания, так и коммерческого блока. Были представлены также конструктивные и объемно-планировочные решения и вынесены на графический лист и описаны в данном разделе. Произведён расчёт утеплителя для внешних стен

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

«Здание состоит из двух блоков: жилого и коммерческого. Жилая часть представляет собой восьмизэтажное строение, состоящие из одного подземного этажа, семь надземных этажей и технического этажа, расположенного выше основного уровня. Коммерческий блок включает три этажа: один подземный и два надземных» [32].

Отметка подошвы фундамента здания – минус 3,910, отметка подошвы фундамента пристроенного блока коммерческого назначения – минус 4,240.

Относительная отметка, принятая за 0,000 соответствует абсолютной отметке 54,70 м.

Конструктивная схема здания основана на стеновой системе. Перекрытия выполнены без использования балок. Диафрагмы и жесткие каркасы формируются стенами и лифтовой шахтой. Общая устойчивость и геометрическая стабильность каркасов обеспечиваются за счет монолитных продольных и поперечных стен, а также безбалочных перекрытий, которые работают как горизонтальные диски и способствуют совместной работе стен под действием горизонтальных нагрузок. Стены и колонны надежно закреплены в фундаментах.

Конструктивная схема пристроенного коммерческого блока имеет смешанную природу, сочетая как колонны, так и стены. Перекрытия выполнены с использованием балок. Диафрагмы и жесткие ядра образуются стенами лестничных маршей. Общая устойчивость и геометрическая неизменяемость каркасов достигается благодаря монолитным продольным и поперечным стенам, а также монолитным балочным перекрытиям, которые функционируют как горизонтальные диски обеспечивают взаимодействие стен под воздействием горизонтальных нагрузок. Стены и колонны надежно

закреплены в фундаментах, а соединения стен с перекрытиями являются жесткими.

Расчетная конструкция – фундаментная плита здания.

2.2 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта строительства

Основанием приняты следующие грунты:

- а) Песок мелкий средней плотности маловлажный;
- б) Песок средней крупности средней плотности, средней степени водонасыщения.

На основании пространственной изменчивости частных значений показателей физических свойств грунтов, определенных лабораторными методами, в соответствии с ГОСТ 20522-2012, ГОСТ 25100–2020, СП 22.13330.2016, с учетом данных о геологическом строении, литологических особенностях, на участке изысканий грунты выделены в 3 инженерно-геологических элемента (ИГЭ).

Грунты не пучинистые.

Степень агрессивного воздействия грунта на бетонные конструкции (портландцемент) классифицируется как неагрессивная. Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродной и низколегированной стали, согласно ГОСТ 9.602-2016, варьируется от низкой до высокой.

На основании лабораторных исследований была проведена статическая обработка частных значений показателей физико-механических свойств выделенных элементов грунтов.

Нормативные и расчетные значения физических и механических характеристик для определенных инженерно-геологических элементов установлены согласно лабораторным данным, в соответствии с ГОСТ 20522-2012, с доверительной вероятностью $\alpha=0.85$ и $\alpha=0.95$, с учетом коэффициента

надежности по грунту и приведены в таблице статистической обработки физическо-механических свойств грунтов.

Показатели физико-механических свойств грунтов приведены в таблице 3. Геологический разрез и условные обозначения приведены в приложении Б на рисунке Б.1 и Б.2.

Таблица 3 – Показатели физико-механических свойств грунтов

Наименование показателей	Индекс	Единицы измерения	ИГЭ 1	ИГЭ 2	ИГЭ 3
Влажность естественная	W	д.е.	0,11	0,13	0,22
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,67	2,66	2,69
Плотность грунта	ρ	г/см ³	1,56	1,82	2,02
Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см ³	1,40	1,61	1,67
Коэффициент пористости	e	-	0,912	0,656	0,614
Коэффициент водонасыщения	S_r	д.е.	0,338	0,545	0,933
Модуль деформации	E	МПа	22,58	27,27	26,79
Удельное сцепление	c_n	МПа	0,001	0,000	0,0015
Угол внутреннего трения	φ_n	град.	31,28	35,08	35,07
Расчетные сопротивления грунтов	R_0	кПа	400	400	400

Модуль деформации приведен с корректировочным коэффициентом m_k , согласно таблицей 5.1 СП 22.13330.2016.

2.3 Сведения о гидрогеологических условиях

По данным «Схеме гидрогеологического районирования», район изысканий относится к Западно-Сибирской гидрогеологической области – VIII Тазовский район – 7. В сфере взаимодействия трассы ВЛ с геологической средой в данном районе окажутся грунтовые воды верхнего гидрогеологического этажа, среди которых можно выделить следующие типы:

- надмерзлотные воды слоя сезонного оттаивания (СТС);
- надмерзлотные воды несквозных и сквозных таликов.

Водовмещающими породами являются талые пески с прослоями супесей и суглинков.

Водоупором для выделенных горизонтов служит кровля многолетнемерзлых пород, а иногда и глинистые толщи. В сферу взаимодействия с проектируемыми объектами входят воды деятельного слоя, которые существующие сезонно.

Тип режима грунтовых вод на участке изысканий характеризуется кратковременного, главным образом летнего питания.

«Прогноз возможных изменений гидрогеологических условий, показывает, что во время интенсивного снеготаяния и при высоких уровнях атмосферных осадков возможно образование грунтовых вод типа «верховодка».

Питание грунтовых вод происходит за счет паводковых вод и инфильтрации атмосферных осадков. В период таяния снега, а также в сезоны с мерзлым слоем и летними ливневыми дождями уровень грунтовых вод может находиться на глубине 0,0-1,0 м. Разгрузка грунтового потока происходит в местную речную сеть. Прогнозируемый уровень сезонного «верховодка» не отличается постоянством и стабильностью» [21].

Мощность горизонта достаточно изменчива, но не превышает 3 м. Водообильность его, несмотря на высокое распространение по площади, невелика и весьма неравномерна.

Гидрогеологические условия исследуемой территории характеризуются наличием грунтовых вод.

Питание грунтовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подтока воды с высоких террас. На момент изысканий уровень безнапорных грунтовых вод был зафиксирован на глубине 3,90-4,30 м.

Гидрогеологические условия могут изменяться под воздействием техногенных факторов, которые могут возникнуть в процессе строительства и эксплуатации объекта. В весенний и осенний периоды возможны колебания уровня грунтовых вод на 0,5-1,00 м от замеренной величины.

Водовмещающими грунтами являются мелкие пески. В период весенних и осенних паводков в верхних слоях на глубине 0,2-0,3 м может появляться локальный временный водоносный горизонт типа «верховодка».

По химическому составу грунтовая вода преимущественно является хлордно-гидрокарбонатной, магниево-натриево-кальциевой, с величиной сухого остатка до 0,04 г/дм³ и умеренно кислой (рН = 5,6-5,9) (таблица 1, таблица 2, ОСТ 41-05-263-85). При рН при рН > 5 она считается слабоагрессивной (таблица В.3 СП 28.13330.2017), а при содержании СО агр. > 40 мг/дм³ – среднеагрессивной. Для металлических конструкций, при наличии свободном кислорода, вода также является среднеагрессивной (таблица Х.3 СП 28.13330.2017).

Инженерно-геологический разрез представлен на рисунке Б1 приложения, на рисунке Б2 представлены условные обозначения.

2.4 Сочетания нагрузок

«Расчетные значения равномерно распределенных временных нагрузок на перекрытия, кровлю здания и лестницы установлены в соответствии с СП 20.13330.2016.

Ветровой район – III. Нормативное значение ветрового давления 0,38 кПа. Снеговой район – V. Нормативное значение веса снегового покрова 2,5 кПа» [34].

Уровень ответственности II (нормальный) по ГОСТ 27751-2014. Коэффициент надежности и ответственности принят равным 1,0.

Значения постоянных нагрузок приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Значения постоянных нагрузок

Помещения	Значения нагрузок, кПа (кгс/м ²)
-----------	--

собственный вес конструкций (для плит 220);	6,05 (605)
полезная нагрузка (как для офисных помещений);	2,4(240)
нагрузка от стен и перегородок	1,5 (150)
нагрузка от полов (в том числе и для покрытия)	3,0 (300)
снеговая для плиты покрытия	3,5 (350)
ветровая вдоль цифровых осей.	0,2 (24)

Схема нагрузок на фундаменты указана в графической части ВКР на листе №5.

2.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта строительства

Фундамент – плитно-свайный, разделенный деформационным швом на две части по осям А/З, Ад, З, 1д.

Фундамент здания – железобетонная монолитная плита толщиной 600 мм, из бетона класса В25F200W8 и свай из сборного железобетона В25 F200 W8 цельного квадратного сечения 300×300 L=11 м с ненапрягаемой арматурой по серии 1.011.1-11. Расчетная нагрузка на сваю принята 500 кН (50тс). Забивку свай производить дизельмолотом С-330 с весом ударной части 2,5 т до расчетного отказа 0,2 см. Сваи погружать в лидерные скважины диаметром 200 мм. Лидерное бурение осуществлять на один метр, не доходя до проектных отметок погружения.

Фундамент пристроенного блока коммерческого назначения – железобетонная монолитная плита толщиной 600 мм, из бетона класса В25F200W8 и свай из сборного железобетона В25 F200 W8 цельного квадратного сечения 300×300 L=11 м с ненапрягаемой арматурой по серии 1.011.1-11. Расчетная нагрузка на сваю принята 500 кН (50тс).

Забивку свай производить дизельмолотом С-330 с весом ударной части 2,5 т до расчетного отказа 0,2 см. Сваи погружать в лидерные скважины

диаметром 200 мм. Лидерное бурение осуществлять на один метр, не доходя до проектных отметок погружения. Заделка оголовка сваи представлена на рисунке приложения Б3.

Под фундаментом предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В7,5. Деформационный шов показан на рисунке Б4

Армирование монолитных железобетонных фундаментов будет выполняться арматурой классов А-I согласно ГОСТ 5781-82* и А500С по ГОСТ 52544-2006. Замена арматурной стали А-I по ГОСТ 5781-81* на арматурную сталь А240 по СТО 7-93 допускается без ограничений.

Так же предусмотрены термохимические меры, направленные на снижение сил морозного выпучивания и деформаций фундаментов при промерзании грунтов. Это достигается путем использования теплоизоляционных покрытий на поверхности грунта по периметру и под плитами фундаментов, таких как экструдированный пенополистирол (XPS) толщиной 80 мм, а также отклеенной гидроизоляции, которые помогают снизить температуру замерзания грунта и силы сцепления мерзлого грунта с плоскостями фундаментов. С целью предотвращения потери несущей способности грунтов следует избегать длительного простоя открытых котлованов, а также их замачивания и промерзания в основании фундаментов.

2.6 Расчетная модель

Модель здания сделана в виде пространственной расчетной схемы.

Статический расчеты каркаса здания выполнен с применением программного обеспечения комплекса «Ли́ра-САПР 2016» реализующих метод конечных элементов.

При определении усилий и перемещений в несущих элементах конструктивной системы здания деформационные характеристики железобетонных элементов принимаются с учетом возможного образования трещин и развития неупругих деформаций в бетоне.

Расчет выполнен на следующие загрузкиения:

- загрузка 1 – статическое нагружение (учитывается как постоянная нагрузка);
- загрузка 2 – статическое нагружение (учитывается как постоянная нагрузка);
- загрузка 3 – статическое нагружение (учитывается как длительно-действующая нагрузка);
- загрузка 4 – статическое нагружение (учитывается как постоянная нагрузка);
- загрузка 5 – статическое нагружение (учитывается как длительно-действующая нагрузка);
- загрузка 6 – статическое нагружение (учитывается как кратковременная нагрузка малой длительности);
- загрузка 7 – статическое нагружение (учитывается как кратковременная нагрузка малой длительности);
- загрузка 8 – динамическое нагружение (учитывается как кратковременная нагрузка малой длительности);
- загрузка 9 – динамическое нагружение (учитывается как кратковременная нагрузка малой длительности).

Расчетные сочетания напряжений для пластинчатых элементов определяются на основании критерия экстремальных напряжений с учетом направления главных площадок (рисунок 1).

Расчетные сочетания усилий для стержней определяются на основе критерия экстремальных нормальных и сдвиговых напряжений в периферийных зонах сечения.

2.7 Результаты расчета фундаментной плиты

Выполним расчет фундаментной плиты по сечениям. Мозаики напряжений по сечению 1 (ПФм1) приведены на рисунках 3, 4, 5.

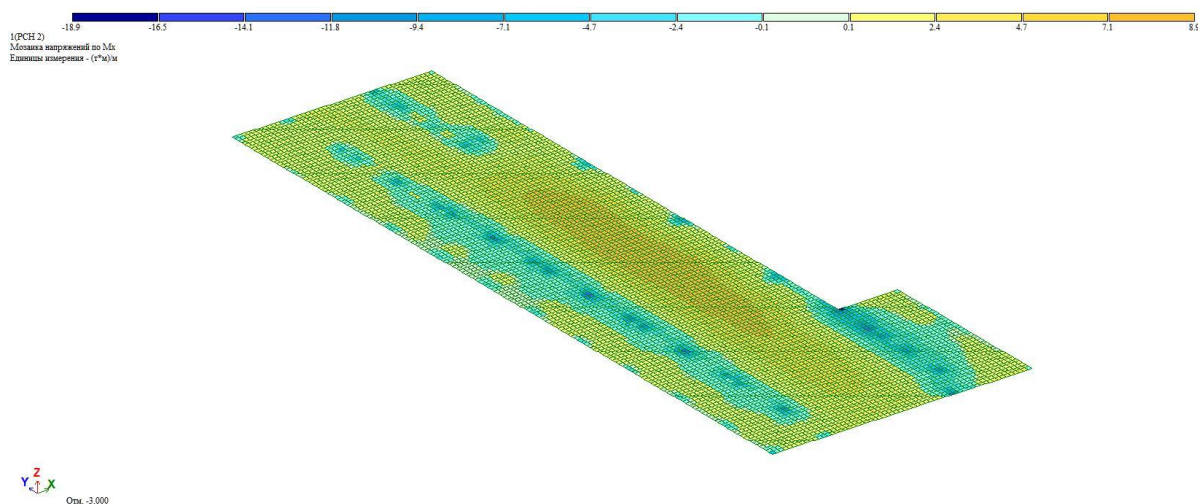


Рисунок 3 – Мозаика напряжений по Mx сечения 1

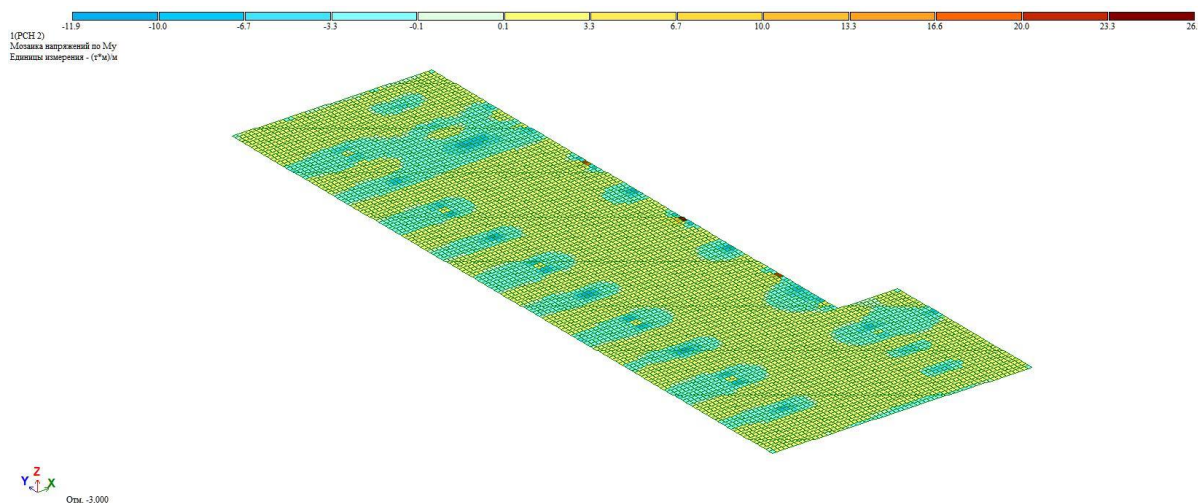


Рисунок 4 – Мозаика напряжений по M_y секции 1

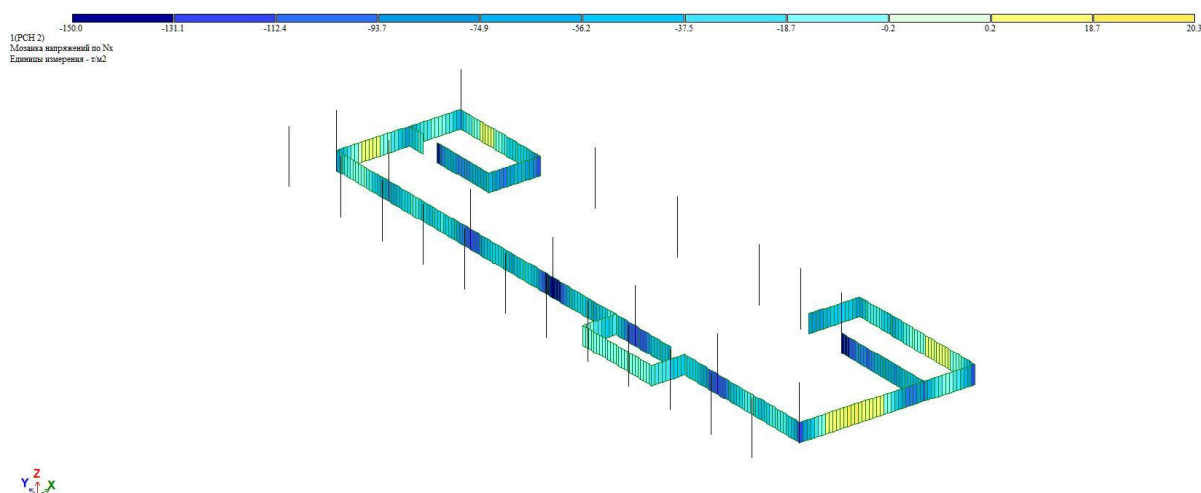


Рисунок 5 – Мозаика напряжений по N_x секции 1

Мозаика перемещений по Z приведена на рисунке 2.6.

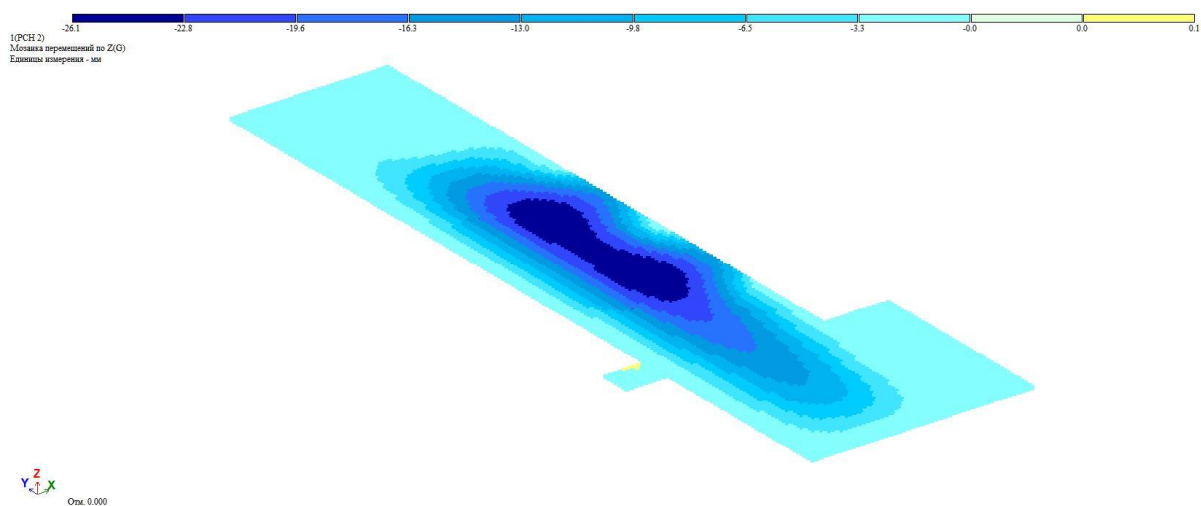


Рисунок 6 – Мозаика перемещений по Z секции 1

По секции 1 максимальные перемещения составляют 26,1 мм, что не превышает допустимого значения 100 мм согласно приложению Г СП 22.13330.2016.

Мозаики напряжений по секции 2 (ПФм2) приведены на рисунках 7, 8, 9.

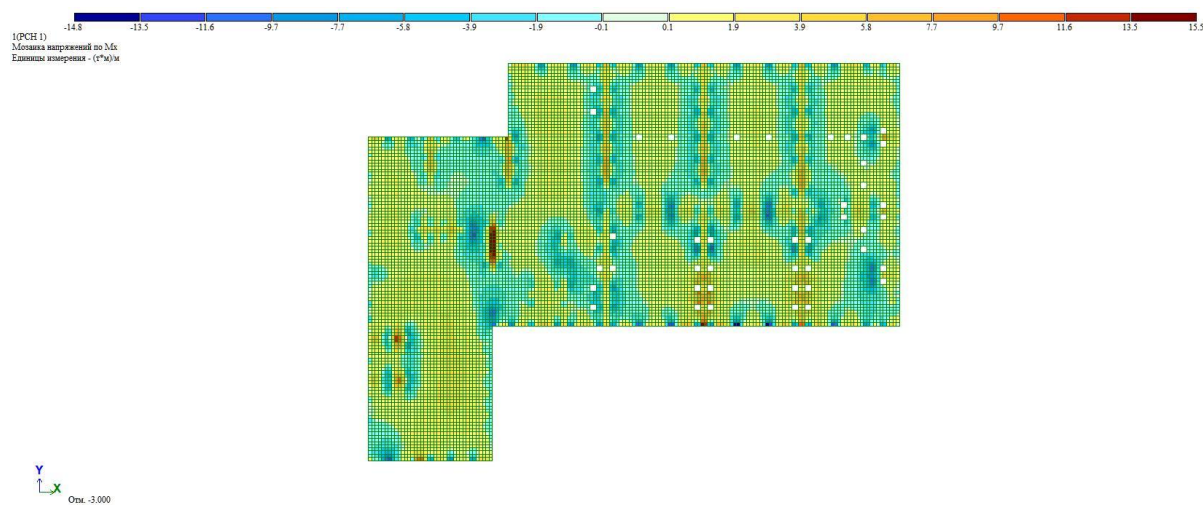


Рисунок 7 – Мозаика напряжений по Mx секции 2

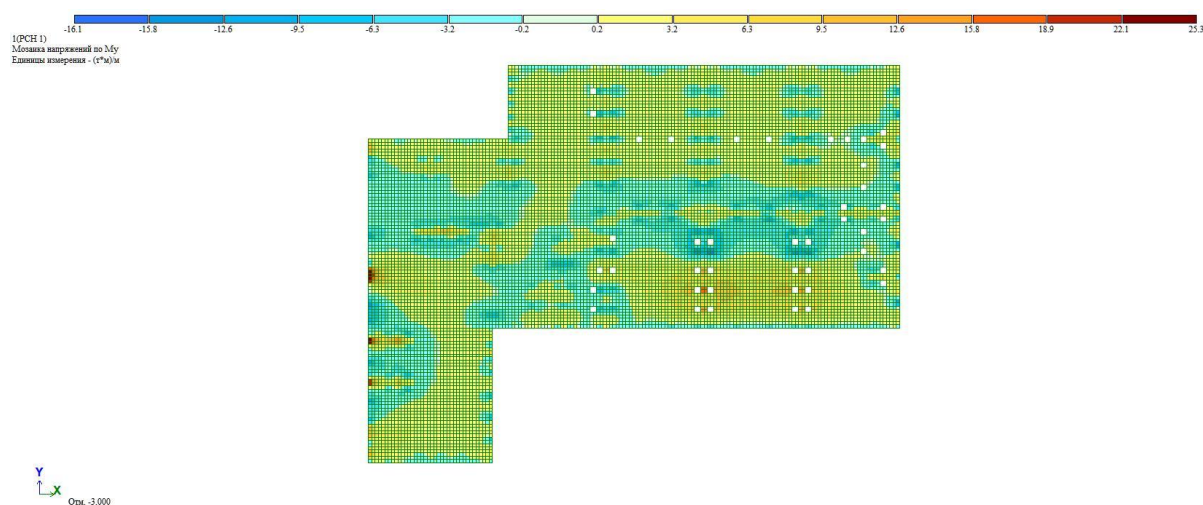


Рисунок 8 – Мозаика напряжений по My секции 2

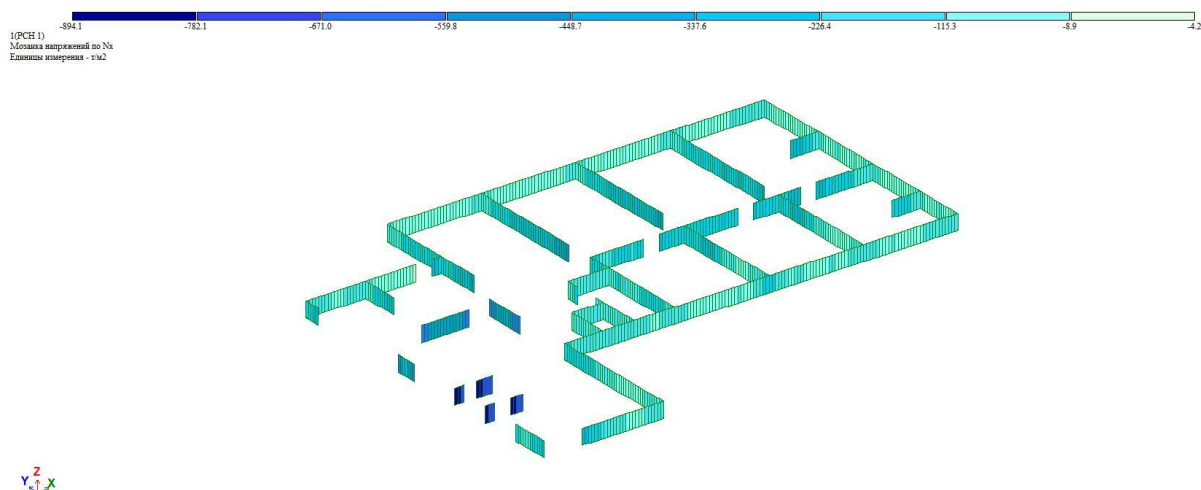


Рисунок 9 – Мозаика напряжений по Nx секции 2

Мозаика перемещений по Z приведена на рисунке 10.

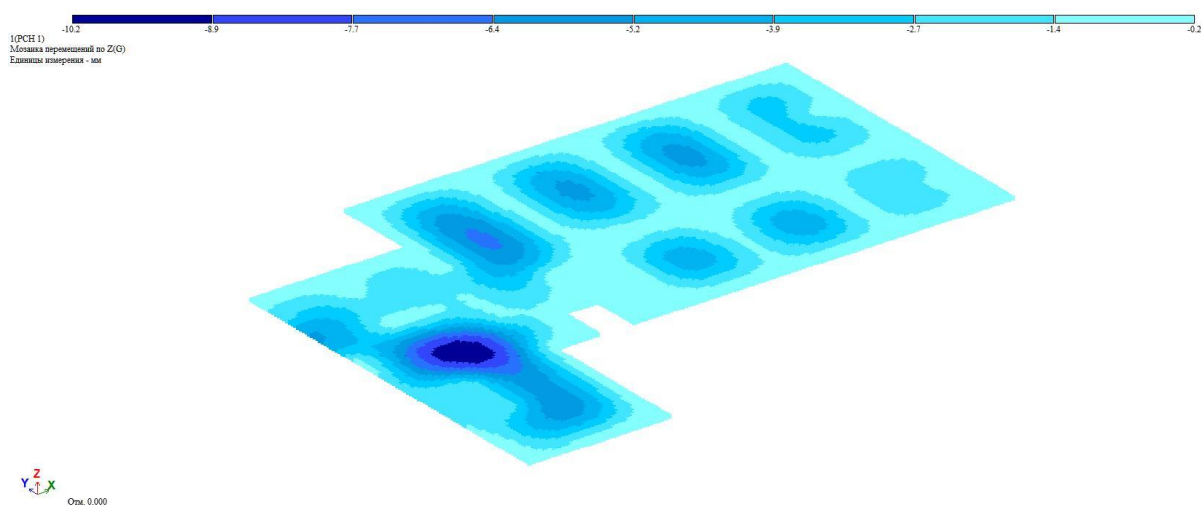


Рисунок 10 – Мозаика перемещений по Z секции 2

По секции 2 максимальные перемещения составляют 10,2 мм, что не превышает допустимого значения 100 мм согласно приложению Г СП 22.13330.2016.

Подобрано основное нижнее и верхнее армирование арматурой диаметром 16 мм шагом 200 мм для двух фундаментных плит.

Армирование монолитных железобетонных фундаментов предусмотрено арматурой классов А-I по ГОСТ 5781-82* и А500С по ГОСТ 52544-2006. Допускается замена без ограничений арматурной стали А-I по ГОСТ 5781-81* на арматурную сталь А240 по СТО 7-93.

Также предусмотрены термохимические мероприятия, направленные на снижение сил морозного выпучивания и деформаций фундаментов при промерзании грунтов. Это достигается благодаря использованию теплоизоляционных покрытий на поверхности грунта вокруг и под плитами фундаментов, таких как экструдированный пенополистирол XPS, а также с помощью отклеенной гидроизоляции, которые уменьшают температуру замерзания грунта и силы сцепления мерзлого грунта с плоскостями фундаментов. Для предотвращения потери несущей способности грунтов следует избегать длительного простоя открытых котлованов, а также их замачивания и промерзания в основании фундаментов.

Выводы по разделу 2

Надежность строительных конструкций и основания обеспечена в процессе строительства и расчетного срока эксплуатации здания.

Конструктивная схема здания обеспечивает геометрическую неизменяемость, пространственную жесткость, устойчивость зданий и подземной автостоянки и восприятие всех вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Фундаментная плита ПФМ1 размерами 33,7×12,7 м с глубиной заложения минус 4,240 и ПФМ2 размерами 30,4×20,2 м с глубиной заложения минус 3,910 обе высотой 600 мм. По результатам расчета осадка для ПФМ1 составила 26 мм, а для ПФМ2 осадка – 10,2 мм что не превышает предельных 100 мм.

Так же получены результаты о необходимом армировании плиты фундамента.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта создана для устройства фундаментной плиты на уровне минус 4,190 м для жилого комплекса с переменной этажностью и нежилыми помещениями. Жилой дом включает в себя пристроенный блок высота которого составляет 2 этажа, предназначенный для размещения коммерческих помещений. Габаритные размеры пристроенного блока коммерческих части здания составляют 33,700×12,170 м (по осям), в то время как размеры жилой части здания составляют 32,900×24,740 м (по осям).

Характеристика основных конструктивных элементов здания:

«Фундамент здания - железобетонная плита толщиной 600мм, из бетона класса B25F200W8. Под фундаментом предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона B7,5 Армирование монолитных железобетонных фундаментов предусмотрено арматурой классов А-I по ГОСТ 5781-82* и А500С по ГОСТ 52544-2006. Допускается замена без ограничений арматурной стали А-I по ГОСТ 5781 81* на арматурную сталь А240 по СТО 7-93» [21].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

До начала работ по устройству фундаментной плиты должны быть сданы акты по разработки котлована и забивке свай.

3.2.2 Определение объемов работ

Объем установки фундаментной плиты осуществлялся на основе чертежей, разработанных в архитектурном разделе и представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Единица измерения	1-я захватка (жилая зона)	2-я захватка (коммерческая зона)
1	2	3	4
Армирование плиты	т	25373,5	16393,7
Установка опалубочной системы	м ²	114,28	91,78
Укладка и уплотнение бетонной смеси	м ³	354	215
Уход за бетоном	100 м ²	3,41	6,20
Демонтаж опалубочной системы	м ²	114,28	91,78» [8]

Были приняты оптимальные объемно-планировочные решения, которые обеспечивают экономичность, прочность и устойчивость фундаментов здания.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

«Принят башенный кран КБ-586. Работы по установки опалубки, укладки арматуры и укладки бетонной смеси осуществляют с помощью стационарного крана, который в последствии используется для возведения

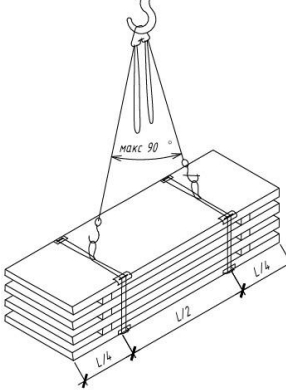
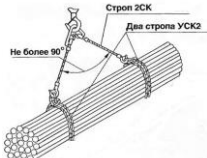
В качестве опалубочной системы перекрытия используется мелкощитовая опалубка, производство ООО «FORA».

Подбор приспособлений для монтажных работ осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 58753-2019 «Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия», а также с учетом технических и геометрических характеристик перемещаемых грузов (строительных материалов и оборудования)» [8]. Результаты выбора можно найти в таблице 6.

Таблица 6 – Спецификация максимальных масс поднимаемых элементов

«Наименование поднимаемых элементов	Масса элемент а. т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Грузоподъемность	Масса	Длина стропа
1	2	3	4	5	6	7
Панели FORA «FORA»	0,104	Строп четырехветвевой		1,0	0,0028	1,20» [8]

Продолжение таблицы 6

«1	2	3	4	5	6	7
		4СК1-1,0/2000 и два стропа кольцевых СКК1-1,0/6000 ГОСТ 25573-82				
Вертикальная бадья РСТ БН-1 с бетоном (самый удаленный и тяжелый груз)	3,29	4СК1-4,0 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		4,0	0,06	2
Стержневая арматура	2,19	2СК1-2,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2,5	0,04	2,5
		ССК2-2,0 -2 шт ГОСТ 58753-2019		2,0	0,02	2» [8]

Транспортировка бетонной смеси на территорию строительства осуществляется автобетоносмесителями 58147Z.

Работы по устройству монолитной железобетонной плиты выполняются теплое время года в две смены.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

На въезде на строительную площадку установить пост входного контроля.

Входным контролем проверяют соответствие показателей качества покупаемых (получаемых) материалов, изделий и оборудования требованиям

стандартов, технических условий или технических свидетельств на них, указанных в проектной документации и (или) договоре подряда.

При этом проверяется наличие и содержание сопроводительных документов поставщика (производителя), подтверждающих качество указанных материалов, изделий и оборудования.

При необходимости могут выполняться контрольные измерения и испытания указанных выше показателей. Методы и средства этих измерений и испытаний должны соответствовать требованиям стандартов, технических условий и (или) технических свидетельств на материалы, изделия и оборудование.

Результаты входного контроля должны быть документированы.

В случае выполнения контроля и испытаний привлеченными аккредитованными лабораториями следует проверить соответствие применяемых ими методов контроля и испытаний установленным стандартами и (или) техническими условиями на контролируемую продукцию.

Материалы, изделия, оборудование, несоответствие которых установленным требованиям выявлено входным контролем, следует отделить от пригодных и промаркировать. Работы с применением этих материалов, изделий и оборудования следует приостановить. Застройщик (заказчик) должен быть извещен о приостановке работ и ее причинах.

В соответствии с законодательством может быть принято одно из трех решений:

- поставщик выполняет замену несоответствующих материалов, изделий, оборудования соответствующими;
- несоответствующие изделия дорабатываются;
- несоответствующие материалы, изделия могут быть применены после обязательного согласования с застройщиком (заказчиком), проектировщиком и органом государственного контроля (надзора) по его компетенции. В таблице 7 представлены методы и средства

инструментального контроля с целью повышения качества строительства.

Таблица 7 – Методы и средства инструментального контроля

Вид работ	Процедура контроля	Наименование приборов, инструментов
Земляные работы	Линейные и угловые размеры	Теодолит, нивелир, рулетка
	Высотные отметки	Нивелир, рулетка
Покрытие из бетонных плит	Поперечный уклон	Шаблон
	Ровность поверхности	Дюралюминиевая рейка
	Покрытие электродов	Микрометр, линейка
Сварочно-монтажные работы	Покрытие электродов	Микрометр, линейка
	Геометрические параметры сварного шва	Универсальный шаблон сварщика

3.4 Потребность в материально технических ресурсах

Ведомость в потребности материалах и полуфабрикатах приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Потребность в материалах и полуфабрикатах

«Наименование материала, полуфабриката»	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Потребное количество
1	2	3	4
Смеси бетонные тяжелые	B25 ГОСТ 26633-2015	м ³	569
Арматура	A500С по ГОСТ Р 52544-2006	т	41767,5
Вода	-	м ³	4,15
Проволока стальная обвязочная	ГОСТ 3282-74	т	0,06
Опалубочная система	Марка «FORA»	комплект	2» [8]

Ведомость потребности в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях представлена в таблице приложения В.2.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

«Организация строительных площадок, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность и здоровые условия труда работающих на всех этапах выполнения работ в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 (часть 1), СНиП 12-04-2002 (часть 2) «Безопасность труда в строительстве», санитарных, противопожарных и других норм, относящихся к строительному производству» [11].

Территория площадки, а в ходе строительства и участки производства работ должны быть ограждены согласно СНиП 12-03-2001 (часть 1). Опасные зоны должны быть обеспечены знаками безопасности, дороги и проезды - дорожными знаками. Скорость движения автотранспорта на площадке не должна превышать: 10 км/ч - на прямых участках и 5 км/ч - на поворотах.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы.

После отсечения части скользящей опалубки и подвесных лесов торцевые стороны должны быть ограждены.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

3.5.2 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность на строительной площадке, в рабочих зонах и на рабочих местах должна соответствовать требованиям Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». В ходе выполнения работ необходимо гарантировать свободный доступ ко всем строящимся и временным зданиям.

«На строительной площадке необходимо установить переносной пожарный щит (ЩПП), окрашенный в красный цвет, оснащенный инвентарными средствами для борьбы с огнем. Рядом с щитом следует

разместить ящик с песком и емкость для воды, утепляемую в зимний период. Каждая бытовка и склад должны быть укомплектованы двумя огнетушителями. Вызов пожарной службы осуществляется по телефону прорабской. Для тушения возможных возгораний вода должна забираться из находящихся на площадке пожарных гидрантов. У ворот стройплощадки необходимо установить щиты с планом противопожарной защиты, на которых должны быть указаны расположение гидрантов, емкостей для забора воды, расстояния до них, схемы временных дорог, план бытового городка и место размещения противопожарного щита» [11].

3.5.3 Экологическая безопасность

«Грузовые автомобили, перевозящие насыпные грунты, строительный мусор и сыпучие материалы, обязаны быть накрыты брезентом, чтобы избежать падения груза на дорогу и появление пыли в процессе транспортировки.

При составлении проекта выполнения работ следует заложить мероприятия и действия по охране окружающей среды, направленные на предотвращение утраты природных ресурсов и уменьшение вредных выбросов в почву» [36].

Отходы и строительный мусор следует своевременно вывозить на городской полигон ТБО. Захламление и заваливание мусором строительной площадки запрещается.

«После завершения строительных работ все отходы должны быть удалены, а территория приведена в порядок. Запрещается «захоронение» некачественных железобетонных конструкций» [36].

В процессе эксплуатации двигателей внутреннего сгорания также необходимо предотвращать загрязнение почвы маслами и топливом.

3.6 Технико-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Данный раздел выполнен на основании ранее составленных таблиц и сборников ГЭСН. Калькуляция представлена в таблице В.6 приложения В.

«Трудозатраты T_p , чел-см (маш-см), вычисляются по формуле (7):

$$T_p = V \cdot N_{вр} / 8, \text{ чел-час, маш- час} \quad (7)$$

где V – объем работ, т, шт;

$N_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел- час (маш- час);

8 – количество рабочих часов в смене, час.» [13].

Устройство фундаментных плит железобетонных (1-ая захватка):

$$T_p = \frac{3,54 \cdot 220,16}{8} = 97,42 \text{ чел-см}, T_{pm} = \frac{3,54 \cdot 26,06}{8} = 11,53 \text{ маш-см}.$$

Устройство фундаментных плит железобетонных (1-ая захватка):

$$T_p = \frac{2,15 \cdot 220,16}{8} = 59,17 \text{ чел-см}, T_{pm} = \frac{2,15 \cdot 26,06}{8} = 7,01, \text{ маш-см}.$$

Уход за бетоном (1-ая захватка):

$$T_p = \frac{8,14 \cdot 0,14}{8} = 0,14 \text{ чел-см}.$$

Уход за бетоном (2-ая захватка):

$$T_p = \frac{4,1 \cdot 0,14}{8} = 0,07 \text{ чел-см}.$$

Демонтаж опалубки монолитных железобетонных конструкций фундаментных плит (1-ая захватка):

$$T_p = \frac{1,14 \cdot 32,83}{8} = 4,68, \text{ чел-см}, T_{pm} = \frac{1,14 \cdot 3}{8} = 0,43, \text{ маш-см}.$$

Демонтаж опалубки монолитных железобетонных конструкций фундаментных плит (2-ая захватка):

$$T_p = \frac{0,92 \cdot 32,83}{8} = 3,78, \text{ чел-см}, T_{pm} = \frac{0,92 \cdot 3,0}{8} = 0,35 \text{ маш-см}.$$

«Трудозатраты определены для дальнейшего составления графика производства работ» [13].

Калькуляция затрат труда рабочих и машинного времени приведены в таблице В.1 приложения В.

3.6.2 График производства работ

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (8):

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (8)$$

где T_p – трудозатраты по видам работ;

n – принятое количество рабочих;

k – принятая сменность» [13].

Устройство фундаментных плит железобетонных (1-ая захватка):

$$П = \frac{97,42}{2 \cdot 10} = 4,871 \approx 5 \text{ (дн)}.$$

Устройство фундаментных плит железобетонных (2-ая захватка):

$$П = \frac{86,37}{2 \cdot 10} = 4,319 \approx 5 \text{ (дн)}.$$

Уход за бетоном (1-ая захватка): $П = \frac{0,14}{1 \cdot 2} = 0,07 \approx 1 \text{ (дн)}.$

Уход за бетоном (2-ая захватка): $П = \frac{0,07}{1 \cdot 2} = 0,035 \approx 1 \text{ дн}.$

Демонтаж опалубки монолитных железобетонных конструкций фундаментных плит (1-ая захватка): $П = \frac{4,68}{2 \cdot 2} = 2,34 \approx 3 \text{ (дн)}.$

Демонтаж опалубки монолитных железобетонных конструкций фундаментных плит (2-ая захватка): $П = \frac{3,78}{2 \cdot 2} = 1,89 \approx 2 \text{ (дн)}.$

График производства работ представлен в графической части работы.

3.6.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 165,26 \text{ чел} - \text{см};$
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 19,32 \text{ маш} - \text{см};$

- принятое количество смен: $n = 2$
- продолжительность работ: $T = 18$ дней;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{max} = 22$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{cp} = Q/T = 165,26/18 \approx 9,18$ чел;
- коэффициент неравномерности: $K = N_{max}/N_{cp} = 22/9 = 2,44$;

Выводы по разделу 3

В разделе технологии строительства, была создана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного фундамента. Были подсчитаны строительные объемы фундамента, подобран строительный кран для выполнения всех работ. Уточнены требования к операционному контролю, охране труда и пожарной безопасности. Примеры устройства и техника безопасности представлены на графической части, технико-экономические показатели приведены в пояснительную записку.

Технологическая карта была разработана и рассчитана с учетом современных нормативных актов в областях таких как строительство, пожарная безопасность и охрана труда. При этом учитываются требования, с учетом действующих нормативных актов, к материалам, техники, и персоналу, а также к организации и технологии выполнения работ.

4. Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Объект расположен в г. Новый Уренгой.

«Жилой дом с пристроенным блоком в два этажа для размещения коммерческих помещений, габаритные размеры пристроенного блока коммерческой части здания – 33,700×12,170 м (в осях), жилой части здания – 32,900×24,740 м (в осях)» [8].

Конструктивная схема здания стеновая. Конструктивная схема пристроенного блока коммерческого назначения смешанная колонна стеновая. План первого этажа и поперечный разрез представлены в приложении.

Новый Уренгой находится в зоне открытого умеренного резко континентального климата, и его положение в самой северной части этой области граничит с субарктическим климатом, что определяет характерные погодные условия. Среднегодовая температура воздуха в городе составляет около -4,7 °С, уровень влажности в среднем достигает 68%.

4.2 Определение объемов работ

Ведомость объемов работ заполняется подсчетом работ по чертежам. Единицы измерения объемов работ следует брать исходя из ГЭСН, для определения в последующем трудоемкости.

Ведомость объемов работ представлена в приложении Г-1.

4.3 Определение потребностей в строительных конструкциях, изделий и материалов

Ведомость потребления материалов представлена в приложении Г-2.

«После подсчета объемов СМР подсчитывается потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях. Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. При определении норм расхода, веса того или иного изделия, материала пользуются справочниками» [8].

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Подбор монтажного крана

Подберем кран для подачи кирпича, железобетонных изделий, опалубки и бетонной смеси к месту выполнения работ. Для строительства жилого комплекса, понадобится подобрать башенный кран. Подбирается он с помощью формулы 9, 10, 11, 12.

Грузоподъемность

$$Q = Q_{\Gamma} + Q_{\text{ст}} \quad (9)$$

где: Q_{Γ} – масса самого массивного монтируемого элемента: бадья с бетоном – 2,5 (т)

$Q_{\text{ст}}$ – масса строповочного оборудования, 0,127 (т)

$$Q = 2,5 + 0,127 = 2,627 \text{ т}$$

С учетом запаса 20 %:

$$Q_{\text{расч}} = 1,1 \cdot Q_{\text{к}} \quad (10)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,1 \cdot 2,627 = 2,937 \text{ т}$$

Высота подъема крюка

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_3 + h_c \quad (11)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте, м (37,0 м)

h_c – высота строповочного оборудования (0,0 м)

$$H_{кр}^{тр} = 37,0 + 2,3 + 1,7 + 0,0 = 41,0(\text{м})$$

Вылет стрелы

$$l_{спр}^{тр} = a/2 + B + c \quad (12)$$

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

B – расстояние от оси рельса до выступающей части здания, (4,7 м);

c – ширина здания с учетом выступающих частей (33,7 м)

$$l_{спр}^{тр} = 3,9/2 + 4,7 + 33,7(\text{м})$$

На основании приведенного расчета производим подбор крана, КБ-586 (со стрелой 45 м). При помощи формулы 13.

$$M_{max} = Q_{расч} \cdot L \quad (13)$$

$$M_{max} = 2,937 \cdot 40,35 = 118,51\text{тм}$$

Проверяем условие: $Q_{крана} \geq Q_{расч}$,

$$10,0\text{т} \geq 2,937\text{т}$$

В таблице 9 представленные грузозахватные устройства которые будут использоваться краном. В таблице 10 представленные характеристики крана,

который будет использоваться при строительстве. На рисунке 11 представлены грузовые характеристики крана

Таблица 9 – Ведомость грузозахватных приспособлений:

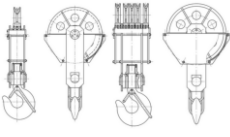
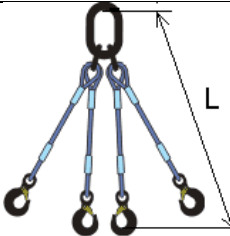
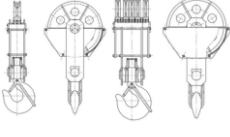
Наименование монтируемых элементов	Масса элемента	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз	Характеристика		Высота строповки
				Грузоподъемность	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Самый тяжелый элемент по гориз.-ли	2,5	ПК-10,0-17А-2-630-18		10	0,127	0,0
Самый удаленный элемент по гориз.-ли	1,75 т	Строп канатный четырёхветвевой типа 4СК		2,5т	0,015	19,63
Самый удаленный элемент по высоте	2,5	ПК-10,0-17А-2-630-18		10	0,127	0,0

Таблица 10 – Технические характеристики башенного крана

«Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
КБ-586	2,937	75,0	2,1	1,95	45,0	40,35	10,0	4,1» [8]

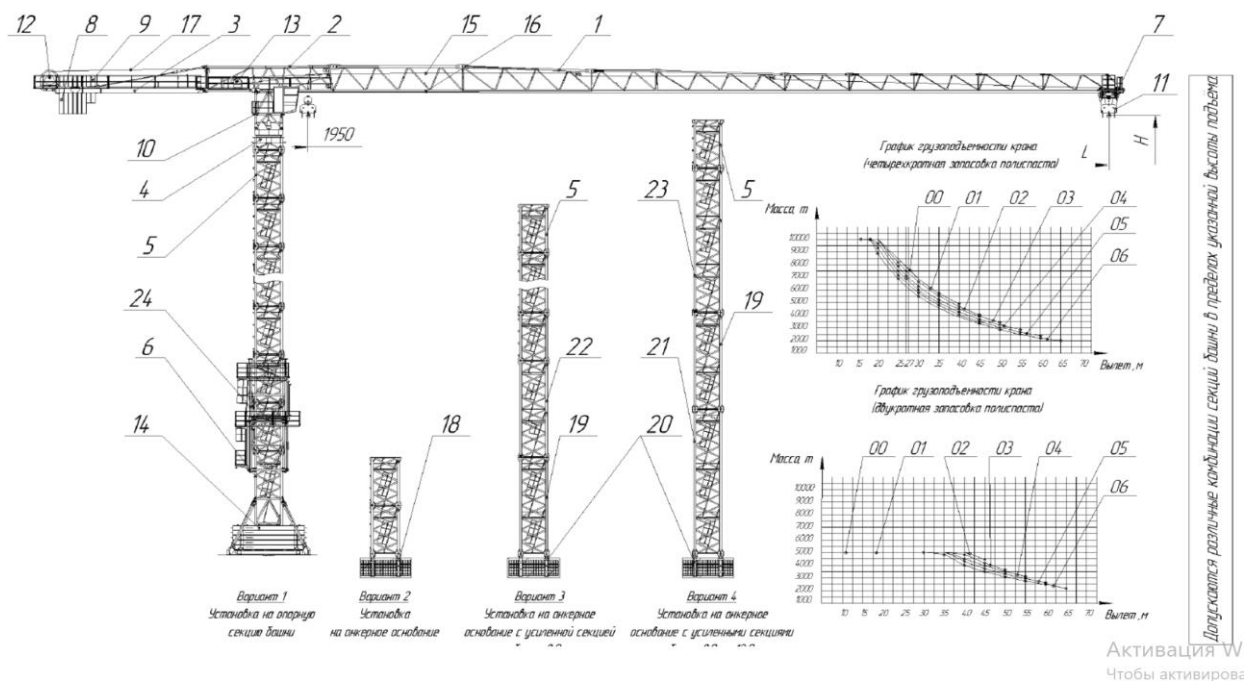


Рисунок 11 – Грузовая характеристика крана

«Выполним расчёт:

$$R_{оп} = R_{max} + L_{без}, \quad (14)$$

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

$L_{без}$ – дополнительное расстояние безопасности на случай рассеивания падающего груза, зависящее от высоты здания, = 10 м, принимаемое по табл. 30»[8]).

$$R_{оп} = 41,0 + 10 = 51,0 \text{ м}$$

Потребность в строительных машинах и механизмов представлена в приложении.

4.5 Определение трудоемкости и машинноемкости работ

Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ представлено в приложении.

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм, перечень которых приведен» [4].

4.6 Разработка календарного плана

«Календарный план является документом, который устанавливает последовательность, сроки и интенсивность производимых работ.

При разработке линейного календарного графика соблюдается ряд требований:

- максимальное совмещение разнотипных работ на одной захватке;
- общий срок строительства не должен превышать нормативного или директивного;
- временные разрывы в работе одного звена на разных захватках, а также простои на одной захватке не должны превышать 3-х дней;
- не рекомендуется изменять сменность работ одного звена на захватках;
- в графике движения людских ресурсов не должно быть резких провалов и пиков, т.е. должна достигаться равномерность потребления.

Продолжительность выполнения работ определяются по формуле:

$$T = T_p / n \cdot k, \text{дни} \quad (15)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Рассчитаем общую продолжительность работ» [4].

Расчеты приведены в графической части.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Потребность строительства в кадрах определяют на основе выработки на одного работающего в год, стоимости годовых объемов работ и составляет 25 человек. Потребности представлены в таблицы 11» [8].

Таблица 11 – Потребность в кадрах

«Категория работающих	Количество человек	%
1	2	3
Рабочие	21	83,9
ИТР	3	11
Служащие	1	3,6
МОП и охрана	0	1,5
Итого:	25	100
в том числе: мужчин	18	100
Женщин	8	30» [8]

«Принятые в графе 2 таблицы 4 буквенные индексы означают число работников соответствующей категории: Р - рабочие; ИТР - инженерно-технические работники; Сл - служащие; О - младший обслуживающий персонал и охрана» [8].

Таблица 12 – потребность во временных зданиях и сооружениях

«Номенклатура зданий	Формула определения расчетного количества человек	Расчетное количество человек	Требуемая площадь помещений, м ²	Количество помещений» [8]
1	2	3	4	5
Гардеробные	$P \cdot 0,7$	21	14,7	1
Душевая	$P \cdot 0,54$	21	11,34	1
Умывальная	$P \cdot 0,2$	21	4,2	1
Сушилка	$P \cdot 0,2$	21	4,2	1
Помещение для обогрева рабочих	$P \cdot 0,1$	21	2,1	1
Уборные	$(0,7 P \cdot 0,1) \cdot 0,7$	15	0,72	1
	$(1,4 P \cdot 0,1) \cdot 0,3$	6	0,26	1
инвентарных зданий административного назначения	$4,0 \cdot (И + Сл + О)$	4	16	1

«Требуемая площадь бытовых помещений без учета уборных составила 53,0 м². Принимаем: четыре бытовых передвижных вагончика, общей площадью 80,4 м² и два временных туалет (хим. кабина)» [4].

Для питьевого водоснабжения использовать привозную бутилированную воду.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Временное складирование материалов и конструкций на автодороге допускается, но при этом необходимо обеспечивать свободный проезд для всех транспортных средств.

Во время строительства здания все материалы и конструкции должны быть разгружены, перемещены, складированы и смонтированы с использованием монтажных кранов

Запрещается хранение горючих материалов на строительной площадке. Ввоз таких материалов и товаров в упаковке допускается в объеме, достаточным для текущих потребностей смены» [8].

При прокладке инженерных сетей материалы следует складировать непосредственно в рабочей зоне башенного крана, принимая во внимание

размеры поворотной части крана и добавляя 1,00 м для пространства, необходимого для складирования на одной стоянке.

В период строительства здания устраивается складская площадка размером 5,0×13,0 м

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребление и водоотведение

«Суммарный расчетный расход воды для строительной площадки определяется по формуле 15.

$$Q = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}, \quad (16)$$

где Q - суммарный расчетный расход воды, л/с;

$Q_{\text{пр}}$ - расход воды на производственные нужды, л/с;

$Q_{\text{хоз}}$ - расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$Q_{\text{пож}}$ - расход воды на противопожарные цели, л/с.

$Q_{\text{пр}}$ - потребность в воде на производственные нужды» [8]:

$$Q_{\text{пр}} = K_n \frac{q_{\text{п}} \Pi_{\text{п}} K_{\text{ч}}}{3600t} \text{ л/с:} \quad (17)$$

где $q_{\text{п}} = 500$ л - расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка машин и т.д.);

$\Pi_{\text{п}}$ - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену: автосамосвал – 1 шт, компрессор – 1 шт. Итого: 2 шт.

$K_{\text{ч}} = 1,5$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 8$ ч - число часов в смене;

Определим максимальный расход воды:

$K_n = 1,2$ – коэффициент на неучтенный расход воды.

Потребность в воде на производственные нужды $Q_{\text{пр}}$ составила 0,06 л/с.

«Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с: временной водопроводной сети по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = K_{\text{н}} \frac{q_{\text{х}} \Pi_{\text{р}} K_{\text{ч}}}{3600t} + \frac{q_{\text{д}} \Pi_{\text{д}}}{60t_1} \quad (18)$$

где $q_{\text{х}}$ - 15 л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$\Pi_{\text{р}}$ - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 2$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}} = 30$ л – расход воды на прием душа одним работающим;

$\Pi_{\text{д}}$ – численность пользующихся душем (до 80 % $\Pi_{\text{р}}$);

$t_1 = 45$ мин – продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$ ч – число часов в смене» [8].

«Потребность в воде на хозяйственно-бытовые нужды $Q_{\text{хоз}}$ составила 0,048 л/с

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} = 0,06 + 0,248 = 0,308 \text{ л/сек}$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{\text{пож}} = 5$ л/с.

Вода для хозяйственных нужд привозится в автоцистерне.

Расчет потребности в сжатом воздухе производится из условий работы минимального количества аппаратов, подсоединенных к одному компрессору» [8].

«Мощность потребной компрессорной установки рассчитывается по формуле:

$$Q = 1,3 \cdot K \cdot \sum q = 1,3 \cdot 0,8 \cdot 14 = 15,0 \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (19)$$

где 1,3 – коэффициент, учитывающий потери в сети;

$\sum q$ – суммарный расход воздуха, $\text{м}^3/\text{мин}$;

K – коэффициент одновременности работы аппаратов, принимаемый при работе 4÷6 аппаратов – 0,8» [8].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

В таблице 13 приведены установленные мощности силовых потребителей для расчета установки генератора.

Таблица 13 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	общая установленная мощность, кВт
1	2	3	4	5
Башенный кран	шт	87,7	1	87,7
Ручной электроинструмент	шт	40	1	40
Дренажные насосы	шт	5	2	10
Наружное освещение территории	1000м ²	25	3,126	25
Электропрогрев бетона	шт	100	1	100
Обогрев вагончиков	шт	5	8	40
Освещение вагончиков и туалетов	100м ²	4	-	4
Сварочные трансформаторы	шт	2	25	50

«Потребная мощность рассчитывается по формуле 20.

$$P = L_x \cdot \left(K_1 \frac{P_M}{\cos E_1} + K_2 P_{o.v.} + K_3 P_{o.n.} + K_4 P_{св.} \right) \quad (20)$$

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

P_M – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (КБ=87,7кВт; ручной электроинструмент = 40 кВт; дренажные насосы 2 шт х 5 кВт=10 кВт);

$P_{o.v.}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (электропрогрев бетона = 100 кВт; обогрев вагончиков и поста охраны = 8шт.х 5 кВт = 40 кВт; освещение вагончиков, туалетов = 4 кВт);

$P_{o.n.}$ – суммарная мощность для наружного освещения объектов и территории (25 кВт)

$P_{\text{св.}}$ – мощность для сварочных трансформаторов 2 шт.х 25 кВт = 50 кВт;

$\cos E_1 = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

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

$K_2 = 0,8$ – коэффициент одновременности работы электромоторов для внутреннего освещения;

$K_3 = 0,9$ – коэффициент одновременности работы электромоторов для наружного освещения;

$K_4 = 0,6$ – коэффициент одновременности работы электромоторов» [8].

$$1,05 \cdot \left(0,5 \cdot \frac{137,7}{0,7} + 0,8 \cdot 144 + 0,9 \cdot 25 + 0,6 \cdot 50 \right) = 279,36 \text{ кВт}$$

На площадке разместить временную электрощитовую, в которой установить щиты и приборы учета. Электрощитовую выполнить из досок, с обивкой внутри шифером и окраской снаружи огнезащитным составом. Электроснабжение осуществлять от ближайшей трансформаторной подстанцией.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплане наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения; действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации; постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов» [8].

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

При строительстве здания запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке), над которой производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

При возведении монолитных и монолитно-кирпичных зданий и сооружений дополнительно необходимо применять следующие способы производства работ, обеспечивающие безопасность труда:

1) производить заливку бетона в опалубках с применением автобетононасосов и бетонно-раздаточных стрел; заливку бетона с применением бады осуществлять в крайне ограниченном объеме;

2) осуществлять заливку в опалубки и уплотнение бетона вибраторами, находясь на инвентарных навесных площадках с защитными ограждениями высотой не менее 1,1 м;

3) производить монтаж и демонтаж опалубок, заливку и уплотнение бетона работниками, имеющими опыт самостоятельного выполнения работ на высоте не менее 1 года.

Приемка и уплотнение бетона работниками, находящимися на опалубках в положении "стоя", запрещается.

Цемент необходимо хранить в силосах, бункерах, ларях и других закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки. Загрузочные отверстия должны быть закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок.

Очистка бункеров-накопителей должна производиться под надзором работника, ответственного за обеспечение безопасного выполнения работ.

Не допускается разбивать негабаритные куски материалов на решетках бункеров ручным инструментом.

При использовании пара для прогрева инертных материалов, находящихся в бункерах или других емкостях, следует применять меры, предотвращающие проникновение пара в рабочие помещения.

Спуск работников в камеры, обогреваемые паром, допускается после отключения подачи пара, а также охлаждения камеры и находящихся в ней материалов и изделий до 40 °С.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы.

После отсечения части скользящей опалубки и подвесных лесов торцевые стороны должны быть ограждены.

Для защиты работников от падения предметов на подвесных лесах по наружному периметру скользящей и переставной опалубки следует устанавливать «козырьки» шириной не менее ширины лесов.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

4.10 Технико-экономические показатели

«Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания, m^3 (или m^2): 19535,0 m^3 .
2. Сметная стоимость строительства, С, тыс. руб: 333165,5 тыс. руб
3. Сметная стоимость единицы объема работ, тыс. руб/ m^3 (или руб/ m^2).
20,51 тыс. руб/ m^3
4. Общая трудоемкость работ, T_p , чел/дн. $T_p=21108,01$ чел/дн
5. Общая трудоемкость работы машин, маш-см: 913,35 маш-см

6. Общая площадь строительной площадки, м^2 : 3344 м^2

7. Общая площадь застройки, м^2 : 937,0 м^2

8. Площадь временных зданий, м^2 : 80,4 м^2

9. Количество рабочих на объекте:

– максимальное $R_{\max} = 25$ чел.

– среднее $R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot n} R = 17$ чел

– минимальное $R_{\min} = 1$ чел.

10. Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}} = 630$ дн.

а) нормативная (директивная) $T_2 = 720$ дн.

б) фактическая (по календарному графику) $T_1 = 630$ дн» [8].

Выводы по разделу 4

В разделе организация-строительства были рассчитаны все виды объемов работ, которые будут производиться для данного здания, были установлены потребности в необходимых материалах и строительных машин. Были рассчитаны потребности во временных зданиях и складах. Рассчитаны и спроектированы системы водоснабжение, водоотведение и электроснабжения, с учетом потребностей всех машин и механизмов. В графической части разработаны и представлены календарный план производства работ и организация строительного процесса, в результате чего продолжительность строительного процесса была определена на уровне 630 дней.

Дополнительно необходимо учесть, что все расчеты и проектные решения основываются на актуальных нормативных документах и стандартах, что обеспечивает высокое качество выполняемых работ и безопасности на строительной площадке.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

«Проектируемый объект – жилой комплекс переменной этажности с нежилыми помещениями.

Район строительства – ЯНАО, г. Новый Уренгой.

Жилой дом с пристроенным блоком в 2 этажа для размещения коммерческих помещений, габаритные размеры пристроенного блока коммерческой части здания – 33,700х12,170 м (в осях), жилой части здания – 32,900х24,740 м (в осях). Общая площадь здания составляет 5132,71 м²» [9].

Входы в офисы осуществляются с южной стороны. Жилые этажи проектируемого дома занимают 1-7 этажи. Вход в жилую часть дома осуществляется с северной стороны. 8-ой этаж здания занимает технический этаж.

Вертикальная связь жилых этажей осуществляется по лестницам и лифтам.

В жилой секции запроектирована лестничная клетка типа Л1. На первом этаже выход из лестничной клетки осуществляется через вестибюль.

Ширина лестничных маршей и площадок не менее 1050 мм в чистоте, высота ограждений с поручнями 0,9 м.

Количество лифтов и их грузоподъемность приняты согласно приложению «Б» СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные». В проектируемом жилом доме предусмотрен один лифт, грузопассажирский с верхним расположением машинного помещения. Размер кабины 1100х2100 мм для возможности размещения в ней человека на санитарных носилках, ширина двери 1030 мм. Лифт пассажирский, с возможностью перевоза в ней инвалидов и МГН - грузоподъемностью 1000 кг.

Конструктивная схема здания основана на стеновой системе. Перекрытия выполнены без использования балок. Диафрагмы и жесткие

каркасы формируются стенами и лифтовой шахтой. Общая устойчивость и геометрическая стабильность каркасов обеспечиваются за счет монолитных продольных и поперечных стен, а также безбалочных перекрытий, которые работают как горизонтальные диски и способствуют совместной работе стен под действием горизонтальных нагрузок. Стены и колонны надежно закреплены в фундаментах.

Конструктивная схема пристроенного коммерческого блока имеет смешанную природу, сочетая как колонны, так и стены. Перекрытия выполнены с использованием балок. Диафрагмы и жесткие ядра образуются стенами лестничных маршей. Общая устойчивость и геометрическая неизменяемость каркасов достигается благодаря монолитным продольным и поперечным стенам, а также монолитным балочным перекрытиям, которые функционируют как горизонтальные диски обеспечивают взаимодействие стен под воздействием горизонтальных нагрузок. Стены и колонны надежно закреплены в фундаментах, а соединения стен с перекрытиями являются жесткими.

Здание отделено от пристроенного блока коммерческого назначения деформационными швами толщиной 50 мм, швы между блоками заполняются пенополистирольными плитами ППС20.В швах между конструкциями, соприкасающимися с грунтом и покрытия устанавливаются гидрошпонки.

«Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен на основании сметно-нормативной базы согласно «Методики определения 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» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр» [9].

«Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные нормативы цены строительства
- НЦС 81-02-01-2025 «Жилые здания»,
- НЦС 81-02-16-2025 «Малые архитектурные формы»,
- НЦС 81-02-17-2025 «Озеленение»,
- Государственные элементные сметные нормы ГЭСН-2020.» [9]

«При составлении локальной сметы на общестроительные работы согласно нормативным документам приняты начисления» [9]:

- «накладные расходы в соответствии с Методикой по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 № 812/пр.,» [9]
- «сметная прибыль в соответствии с Методикой по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11 декабря 2020г. № 774/пр.,» [9]
- «средства на строительство титульных временных зданий и сооружений в соответствии с Методикой определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства: утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 года № 332/пр., п 4.2 – 1,8%;» [9]
- «резерв средств на непредвиденные работы и затраты согласно Методики определения 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» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр., п.4.96 2% для объектов капитального строительства непроизводственного назначения;» [9]
- «налог НДС - 20% (принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации)» [9].

5.2 Сметная стоимость строительства объекта

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2025.

Сборники НЦС применяются с 1 января 2025г.

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2025г. для базового района (Московская область)» [9].

Показателями НЦС 81-02-01-2025 в редакции 2025г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

«Для определения стоимости строительства здания следует обратиться к сборнику НЦС 81-02-01-2025 и выбирать таблицу 01-04-003. В соответствии с этой таблицей аналогом проектируемого здания является жилой комплекс. Используем показатель НЦС из таблицы 01-04-003-01 для вычисления стоимости площади здания, которая составляет 2861,96 м², и равняется 79,93.

При расчете стоимости объекта показателей НЦС умножается на мощность строительного объекта и на различные коэффициенты (ценообразующие, усложняющие, поправочные), которые учитывают особенности процесса строительных работ, согласно следующей формуле» [9]:

$$C = \text{НЦС}_i \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{пер/зон.}} \times K_{\text{рег.}} \text{ (без НДС)}, \quad (18)$$

«где M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству. Здесь $M = 2861,96$ жилой площади;

$K_{\text{пер.}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен Архангельской области. Здесь $K_{\text{пер.}} = 1,47$;

$K_{\text{пер/зон.}}$ – коэффициент перехода от цен первой зоны Архангельской области к уровню цен частей территории, которые определены как самостоятельные ценовые зоны. Здесь $K_{\text{пер/зон.}} = 1,03$;

$K_{\text{рег.}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в ЯНАО отношению к базовому району. Здесь $K_{\text{рег.}} = 1,01$.» [9].

$$C = 79,93 \times 2861,96 \times 1,47 \times 1,03 \times 1,01 = 333165,49 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2025 г. и представлен в таблице 14.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах 14, 15 и 16.

Таблица 14 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2025 г.

Стоимость 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.	333165,49
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	727,65
-	Итого	333893,14
-	НДС 20%	66778,63
-	Всего по смете	400671,768» [9]

Таблица 15 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

«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 81-02-01-2025 Таблица 04-04-004	Жилой комплекс переменной этажности с нежилыми помещениями	1 м ²	2861,96	79,93	79,93 × 2861,96 × 1,47 × 1,03 × 1,01 = 333165,49
-	Итого:	-	-	-	333165,49» [9]

Таблица 16 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Едини ца измере ния	Объем работ	Стоимост ь единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [9]
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-02-001-01	Площадки детские игровые	100 м ²	0,74	32,37	$0,74 \times 32,37 \times 1,22 \times 1,12 \times 1,01 = 33,06$
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-02-001-01	Площадка для хозяйственных целей	100 м2	0,15	32,37	$0,15 \times 32,37 \times 1,22 \times 1,12 \times 1,01 = 6,7$
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-03	Подъездная дорожка	100 м2	1,3	383,42	$1,3 \times 383,42 \times 1,22 \times 1,12 \times 1,01 = 687,89$
-	Итого:	-	-	-	727,65

Полный локальный сметный расчет на строительство надземной части здания поликлиники приведен в таблице Д.1 в приложении Д. Краткий в таблице 17 и на рисунке 12.

Таблица 17 – Строительства стоимости работ по технологической карте

Элементы затрат	рубль	%
Зарплата рабочим	986136,24	7,45
ЭМ	185684,96	1,4
МЗ	10538814,87	79,59
НР	987498,96	7,46
СП	561519,02	4,24
Итого	13241654,05	100

Устройство монолитных фундаментах

■ Заработная плата
 ■ Стоимость материалов
 ■ Стоимость эксплуатации машин
 ■ Накладные расходы
 ■ Сметная прибыль

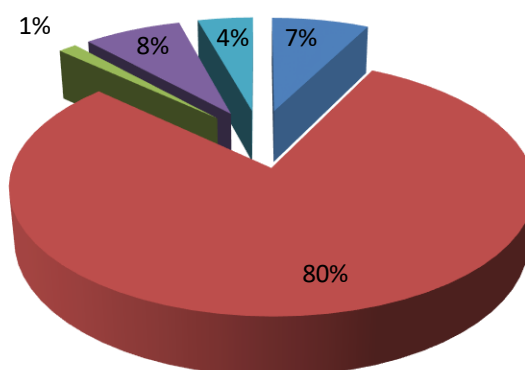


Рисунок – 12 Структура стоимости строительно-монтажных работ на устройство фундамента

5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

В таблице 18 представленно технико-экономические показатели объекта.

Таблица 18 – Техничко-экономические показатели

Поз.	Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
1	2	3	4	5
1	Продолжительность строительства	мес.	по проекту	24
2	Общая площадь здания	м ²	по проекту	5132,71
3	Объем здания	м ³	по проекту	19534,38
4	Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	400671,768

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5
5	Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	400671,768
6	Стоимость 1 м ²	тыс. руб./м ²	400671,768/5132,71	78,06
7	Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	400671,768/19534,38	20,51
8	Стоимость здания жилого дома на 1 м ² жилой площади	тыс. руб./1 м ² жилой площади	400671,768/3729,16	107,44

Выводы по разделу 5

В разделе экономики строительства были рассчитана стоимость всего здания и фундамента. В сводный сметный расчёт были внесён основной объект строительства и благоустройство территории. Также были определены основные технико-экономические показатели для данного объекта строительства. Все расчёты были выполнены с использованием современных нормативных документов.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика

«Этот раздел посвящен выявлению опасных производственных факторов, с которыми сталкиваются сотрудники при возведении монолитного железобетонного фундамента на отметках минус 4,520 и минус 4,580 для жилого комплекса переменной этажности на захватках 1 и 2. Кроме того, здесь рассматриваются вопросы технического объекта» [18].

Таблица 19 – Технологический паспорт универсального магазина

«Технологический процесс»	Вид выполняемых работ	Наименование должности рабочего	Оборудование, техническое приспособление	Материалы, вещества» [36]
Устройство монолитного железобетонного перекрытия 1 этажа	Армирование	Арматурщик	Крючок вязальный	Арматурные стержни А500
	Опалубочные работы	Плотник	Щиты инвентарной опалубки Оптима	Опалубка – комплект, смазка для опалубки
	Бетонирование	Бетонщик	Бункер БН-1,0, автобетосмеситель Sany, глубинный вибратор Epar	Бетон В25
	Работа машин и механизмов	Машинист крана	Гусеничный кран ДЭК-323	—

В таблице 19 представлены характеристики конструкции, технологии организационно-технические аспекты монтажа монолитного железобетонного фундамента для жилого комплекса переменной этажности

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице 20» [36].

Таблица 20 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция»	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [36]
Арматурные работы	«Опасность острых штырей, углов и кромок	Арматурные стержни
	Падение материалов и элементов конструкции	Башенный кран КБ-586
	Зоны работы и движения оборудования и техники необорудованные ограждениями	Башенный кран КБ-586, Вертикальная бадя PST БН-1 с бетоном; Щиты инвентарной опалубки Оптима, сварочный аппарат, автобетосмеситель Sany
Опалубочные работы	Шероховатые поверхности и острые кромки	Щиты инвентарной опалубки Оптима
	Токсические и вредные производственные факторы	Масляная смазка
Бетонирование	Опасность от поражения электрическим током	Глубинный вибратор Enar, сварочный аппарат
	Высокое значение вибрации	Глубинный вибратор Enar
Работа машин и механизмов	Высокие показатели шума на рабочем месте	Кран башенный КБ-586, автобетосмеситель Sany, глубинный вибратор Enar
	Повышенная запыленность рабочей зоны» [38]	Производственная пыль, Кран башенный КБ-586

«Исходя из характера производимых работ, необходимо определить профессиональные риски монтажников. Проведя анализ и идентификацию рисков, были выявлены наиболее опасные и вредные факторы для сотрудников, занимающихся монтажными работами, в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н от 29.10.2021. Методы и средства защиты подобраны согласно Постановлению Госстроя РФ от 23.07.2001 N 80; Постановление Госстроя России от 17.09.2002 N 123; Приказ Минтруда №771н от 29.10.2021» [38].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Необходимо регулярно наблюдать за условиями труда; состоянием здоровья работников; контролировать технические приспособления;

систематическое информирование работников о мерах защиты и профилактики» [36]. «Результаты проведенных работ отражаются в сводной таблице» [36] – в таблице Е.1 Приложения Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

«По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара заполняется таблица 21» [36].

Таблица 21 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [36]
Жилой комплекс переменной этажности с нежилыми помещениями	Башенный кран КБ-586	Класс А	Пламя, искры, задымление, повышенная температура	«Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных систем нефте-газо-аммиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества» [36]

«Эффективные организационно-технические методы и технические средства, предпринятые для защиты от пожара приведены» [36] в таблице Е.2 Приложения Е.

«Регламентация нормативных требований по обеспечению пожарной и взрывобезопасности, направленных на предотвращение пожаров и взрывов, защиту людей и минимизацию материального ущерба, основывается на оценке пожаро- и взрывоопасных свойств технологических процессов и

связанных с ними помещений. Одним из методов такой оценки является классификация здания и помещения по категориям взрывопожарной и пожарной опасности. Этот метод зафиксирован в законодательных нормах пожарной безопасности НП 105-95» [18].

«Организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов» [36] (таблица Е.3 Приложения Е).

6.5 Обеспечение экологической безопасности жилого комплекса

«Идентификация негативных экологических факторов технического объекта приведена» [36] в таблице Е.4 приложения Е.

«На протяжении всего строительства объектов капитального строительства осуществляется архитектурно-строительный надзор» [36]. «Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду» [36] приведены в таблице Е.4 Приложения Е.

Выводы по разделу 6

В данном разделе рассмотрены опасные производственные факторы при строительстве всего объекта и отдельно устройства фундаментной плиты. Были определены способы минимизации опасных факторов при строительстве. Также анализируются потенциально негативные факторы, которые влияют на окружающую среду и разработаны меры по их снижению или устранению.

Заключение

Разработан жилой комплекс переменной этажности в г. Новый Уренгой в соответствии с заданием для выпускной квалификационной работы.

В ходе выполнения проекта были решены следующие задачи:

- Определен архитектурный вид объекта как внутри, так и снаружи. Проведены расчеты по выбору теплоизоляционного состава стены для наружных стен и крыши;
- При помощи программного обеспечения «Лира» были осуществлены расчёты монолитной фундаментной плиты Пфм1 и Пфм2 на отметках минус 4,520 и 4,190 м, а также было выполнено проектирование фундаментной плиты;
- Составлена технологическая карта на устройства монолитного фундамента на отметках 4,520 и 4,190 м. Проведен подбор и позиционирование башенного крана, рассчитана и составлена потребность в материальных, машинных и людских ресурсах, также обозначены требования к качеству выполнения работ;
- В разделе организации были подсчитаны все объемы работ для данного здания, разработан календарный план и строительный генеральный план;
- В экономическом разделе произведен расчёт с использованием современных нормативных документов. Был рассчитан сводный сметный расчет и объектный сметный расчет;
- В разделе безопасность и экологичность были определены основные опасные факторы при работе на объекте и способы их устранения. Также были определены основные опасные факторы при устройстве монолитного фундамента и их устранения. Были выявлены потенциальные факторы пожара и негативные экологически воздействия, а также способы их устранения. Все факторы были определены с использованием современных нормативных документах.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина, Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта»: электрон. учеб.-метод. пособие / Л.Н. Горина, М.И. Фесина. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2018. – 1 оптический диск.
2. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. [Текст]. – введ. 01.01.1982. – Москва : Стандартинформ, 2007. – 21 с.
3. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 16 с.
4. ГОСТ 2.316-2023 ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие требования. [Текст]. – введ. 8.11.2023. – Москва : Стандартинформ, 2009. – 10 с.
5. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Введ. 2013-01-01. – М.: Межгосударственный стандарт «Стандартинформ», 2013. – 12 с.
6. ГОСТ Р 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. [Текст]. – введ. 01.06.2019. – Москва : Росстандарт, 2019. – 48 с.
7. Кузнецов, В. С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Кузнецов, Ю. А. Шапошникова. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. - 152 с. - ISBN 978-5-7264-1267-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения: 12.04.2025).
8. Маслова, Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2015. – 147 с. : 1 опт. диск.
9. МДС 35.2020. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. [Текст.] – Введ. 06.10.2020. – М.: Минстрой России, 2014. – 38 с.

10. 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> (дата обращения: 12.04.2025).

11. 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> (дата обращения: 12.04.2025).

12. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.04.2025).

13. Плешивцев, А. А. Технология возведения зданий и сооружений : учебное пособие / А. А. Плешивцев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 443 с. — ISBN 978-5-4497-0281-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 12.04.2025).

14. 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. - ISBN 978-5-4486-0142-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 12.04.2025).

15. Проектирование многоэтажных жилых зданий : учебно-методическое пособие / составители П. В. Стратий [и др.]. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-7264-2158-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101856.html> (дата обращения: 12.04.2025).

16. Разработка технологической карты на монолитные работы : учебно-методическое пособие для студентов 2-4 курсов, обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство» (профиль «Промышленное и гражданское

строительство»), специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Строительство подземных сооружений») / А. Н. Василенко, Д. А. Казаков, И. Е. Спивак, А. Н. Ткаченко. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 263 с. — ISBN 978-5-7731-0510-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72960.html> (дата обращения: 12.04.2025).

17. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям" (утв. Приказом МЧС России от 24.04.2013 N 288) из информационного банка "Строительство" Консультант плюс: справочно-правовая система.

18. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте". Введ. 01.01.2020. М. : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2003. 171 с.

19. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81: дата введения 2013-01-01. – Москва : Минрегион России, 2012. – 82 с.

20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.

21. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. Введ. 17.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.

22. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Введ. 01.07.2013. М. : Стандартинформ, 2018. 98 с.

23. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. Введ. 20.05.2011. М. : Минрегион России, 2011. 58 с.

24. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. (с изменениями на 10 февраля 2017 года) [Текст.] – Введ. 2017-02-10, – М.: Госстрой России, 2017. – 107 с.
25. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.
26. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений. Введ. впервые. М.: Госстрой России, 2004. 207 с.
27. СП 50.13330.2024. Тепловая защита зданий. Введ. 11.07.2024. – М.: Минрегион России, 2024. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 93 с.
28. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные : дата введения 2022-06-14. – Москва : Минрегион России, 2016. – 61 с.
29. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 2021-07-01. – М. : Стандартиформ, 2021. 76 с.
30. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2021-07-01. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2021. – 87 с.
31. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. – Введ. 2019-06-20. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 52.01-2003).–143 с.
32. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.
33. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. [Текст]. – введ. 28.08.2017. – Москва: ФГБОУ ВО НИУ МГСУ, 2017. – 82 с.
34. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 146 с.
35. Филиппов, В. А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [Электронный ресурс]: электрон.

учеб.-метод. пособие / В. А. Филиппов, О. В. Калсанова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 99 с. : ил. - Библиогр.: с. 90. - Прил.: с. 91-99. (дата обращения: 12.04.2021).

36. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 22.02.2025 г.)

37. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 30.04.2025).

38. Приложение к приказу Минтруда России и Минздрава России от 31 декабря 2020 г. N 988н/1420н. Перечень вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные медицинские осмотры при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры.

Приложения А

Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А1 – Спецификация заполнения дверных проемов, окон, перемычек и витражей

По з.	Обозначение	Наименование	«Количество, шт» [4]								«Масса ед., кг» [4]	«Примечание» [4]
			«1 эт.» [4]	«2 эт.» [4]	«3 эт.» [4]	«4 эт.» [4]	«5 эт.» [4]	«6 эт.» [4]	«7 эт.» [4]	Всего	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Двери												
Д-8	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Дв Л Бпр Р 2080×1350	7	-	-	-	-	-	-	7	-	-
Д-9	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл Г Пр 2200×900	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Д-10	ГОСТ 57327-2016, ГОСТ 31173-2016	ДПС 01 Пр (Е1 30) 2190×1010	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Д-11	ГОСТ 31173-2016	ДСВ В ОП Пр Прг Пр Н М3 О 2160×1010	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Д-12	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл Г ПрБ 2200×900	9	-	-	-	-	-	-	9	-	-
Д-13	ГОСТ 31173-2016	ДСВв Оп Прг Пр Н М3 О 2080×1000	-	6	7	7	7	7	7	41	-	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Д-13 *	ГОСТ 31173- 2016	ДСВв Оп Прг Пр Н МЗ О 2190×1000	5	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Д-14	ГОСТ 31173- 2016	ДСВв Оп Прг Н МЗ О 2080×1000	-	2	2	2	2	2	2	12	-	-
Д-14 *	ГОСТ 31173- 2016	ДСВв Оп Прг Л Н МЗ О 2190×1000	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Д-15	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рп Г ПрБ 2200×900	8	8	10	10	12	12	12	72	-	-
Д-16	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп Г Пр 2200×900	5	4	7	7	6	6	6	35	-	-
Д-17	ГОСТ 475-2016	ДМ Р2 Г ПрБ 2200×900	1	1	-	-	-	-	-	2	-	-
Д-18	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ Г Бпр Оп Пр Р 2080×900	2	1	-	-	-	-	-	3	-	-
Д-19	ГОСТ 57327- 2016	ДПС 01 Л (Е1 30) 2080×1010	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Д-20	ГОСТ 31173- 2016	ДСВв ОП Л Прг Н МЗ О 2160×1200	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Д-21	ГОСТ 30970- 2014	ДПВ С Г Бпр Оп Пр Р 2080×900	3	3	-	-	-	-		6	-	-
Д-23	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл Г Пр 2100×900	-	-	2	2	3	3	3	13	-	-
Д-25	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл Г ПрБ 2100×900	-	1 1	-	-	8	8	8	35	-	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Д-26	ГОСТ 31173-2016	ДСВв ОП Прг Л Н МЗ О 2160×1010	-	2	1	1	1	1	1	7	-	-
Д-27	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Дв Л Бпр Р 2080×1200	3	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Д-65	ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Дв Л Бпр Р 2170×1200	-	4	-	-	-	-	-	4	-	-
Окна												
О К-2	ГОСТ 30674-99 (ГОСТ 56926-2016)	ОП Б1 1460-1860	1	1	1	1	1	1	1	7	-	-
О К-3	ГОСТ 30674-99 (ГОСТ 56926-2016)	ОП Б1 2150-1860	1	1	1	1	1	1	1	7	-	-
О К-4	ГОСТ 30674-99 (ГОСТ 56926-2016)	ОП Б1 1660-1850	10	11	13	13	13	13	13	86	-	-
О К-5	ГОСТ 30674-99 (ГОСТ 56926-2016)	ОП Б1 2050-1850	7	8	9	9	9	9	9	60	-	-
О К-6	ГОСТ 30674-99 (ГОСТ 56926-2016)	ОП Б1 860-1860	4	6	6	6	6	6	6	40	-	-
О К-7	ГОСТ 30674-99 (ГОСТ 56926-2016)	БП Б1 2335(h)-850 1720(h)-810	-	-	-	-	6	6	6	18	-	-

Продолжение приложение А

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
О К- 8	ГОСТ 30674-99 (ГОСТ 56926- 2016)	БП Б1 2335(h)- 850 1720(h)- 610	-	-	-	-	3	3	3	9	-	-
Перемиčky												
1	Серия 1.038.1-1 вып. 1	2ПБ13-1- П	32	23	21	21	21	21	21	160	-	-
2	Серия 1.038.1-1 вып. 1	2ПБ16-2- П	13	10	-	-	-	-	-	23	-	-
3	ГОСТ 5781-82	АШ Ø18, L=1150	12	14	16	16	15	15	15	103	-	-
4	ГОСТ 8486-82	Брусok-2- ХВ-60-60 ГОСТ 8486-86, L=1090	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-
5	ГОСТ 8509-93	Уголок 125x125x8 ГОСТ8509 -93 С245 ГОСТ2777 2-88 L=300	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-
6	ГОСТ 8486-82	Брусok-2- ХВ-60-60 ГОСТ 8486-86, L=1550	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-
7	Серия 1.038.1-1 вып. 1	2ПБ19-3- П	22	2	-	-	18	18	18	78	-	-
8	ГОСТ 8486-82	Брусok-2- ХВ-60-60 ГОСТ 8486-86, L=1680	11	1	-	-	9	9	9	39	-	-
9	Серия 1.038.1-1 вып. 1	2ПБ25-3- П	14	-	-	-	-	-	-	14	-	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	ГОСТ 8486-82	Брусек-2-ХВ-60-60 ГОСТ 8486-86, L=2200	7	-	-	-	-	-	-	7	-	-
11	ГОСТ 8486-82	Брусек-2-ХВ-60-60 ГОСТ 8486-86, L=1290	3	-	-	-	-	-	-	3	-	-
12	ГОСТ 5781-82	АIII Ø18, L=2500	2	2	2	2	2	2	2	14	-	-
Витражи												
Вн-1	ГОСТ Р 56926-2016	Вн-1(1570×2520)	2								-	-
Вн-2	ГОСТ Р 56926-2016	Вн-2(1360×2690)	1								-	-
Вн-3	ГОСТ Р 56926-2016	Вн-3(28320×2790)	1								-	-
Вн-4	ГОСТ Р 56926-2016	Вн-4(1300×5890)	4								-	-
Вн-5	ГОСТ Р 56926-2016	Вн-5(1280×3500)	2								-	-
Вн-6	ГОСТ Р 56926-2016	Вн-6(3650×6040)	1								-	-
Вн-7	ГОСТ Р 56926-2016	Вн-7(2600×3960)	10								-	-
Вн-8	ГОСТ Р 56926-2016	Вн-8(3300×3960)	1								-	-
Вн-9	ГОСТ Р 56926-2016	Вн-9(1300×6040)	3								-	-
Вн-10	ГОСТ Р 56926-2016	Вн-10(1300×2630)	1								-	-
Вн-11	ГОСТ Р 56926-2016	Вн-11(1660×2370)	2								-	-

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А1

1	2	3	4	5	6
ВН -12	ГОСТ Р 56926- 2016	ВН- 12(810×2370)	3	-	-
ВН -13	ГОСТ Р 56926- 2016	ВН- 13(6000×237 0)	1	-	-
ВН -14	ГОСТ Р 56926- 2016	ВН- 14(3600×237 0)	2	-	-
ВН -15	ГОСТ Р 56926- 2016	ВН- 15(6000×237 0)	1	-	-
ВН -16	ГОСТ Р 56926- 2016	ВН- 16(7900×237 0)	1	-	-
ВН -17	ГОСТ Р 56926- 2016	ВН- 17(2000×237 0)	1	-	-

Продолжение приложения А

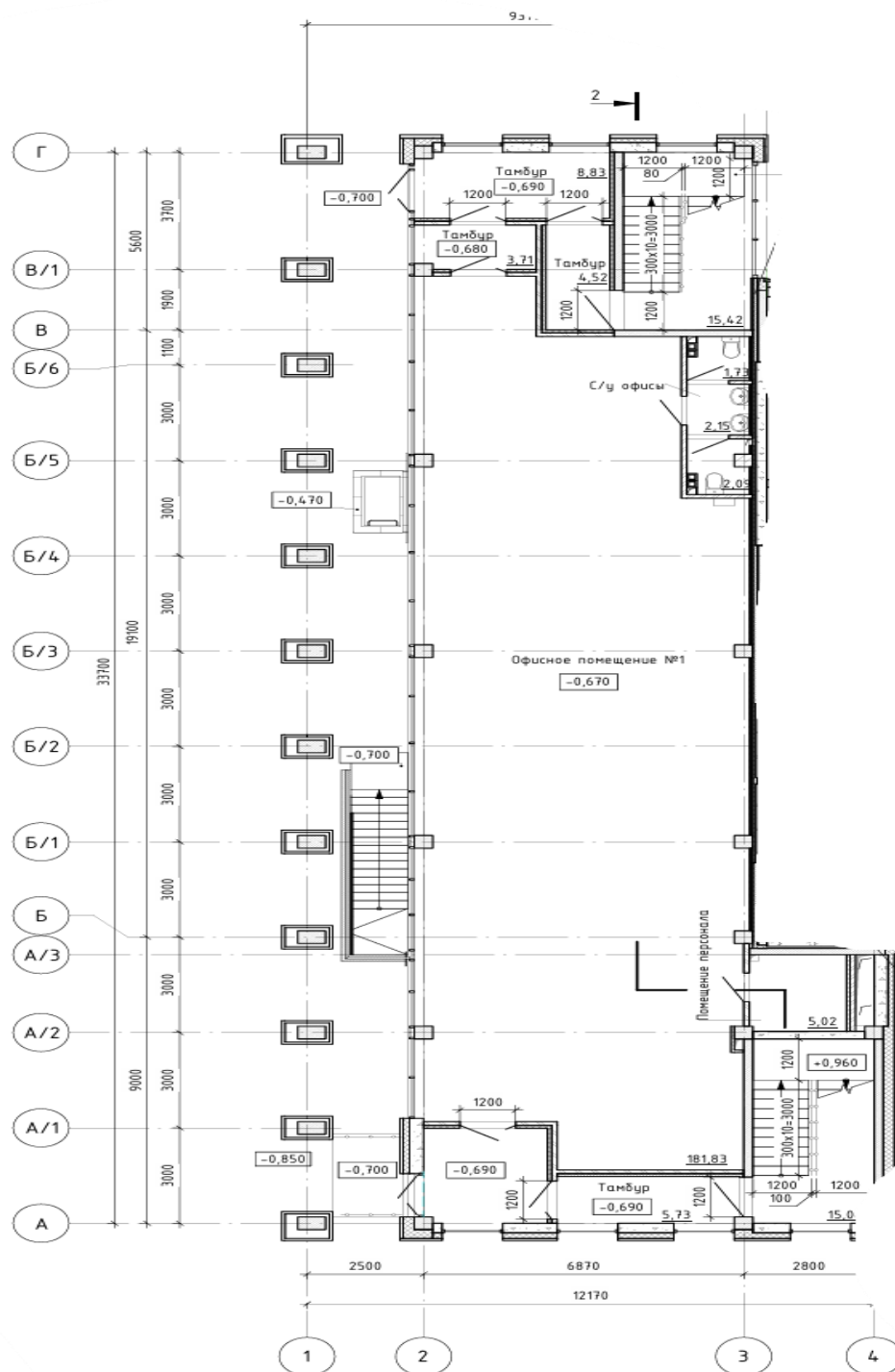


Рисунок А.1 – План коммерческого блока.

Приложение Б

Дополнение к расчетно-конструктивно разделу

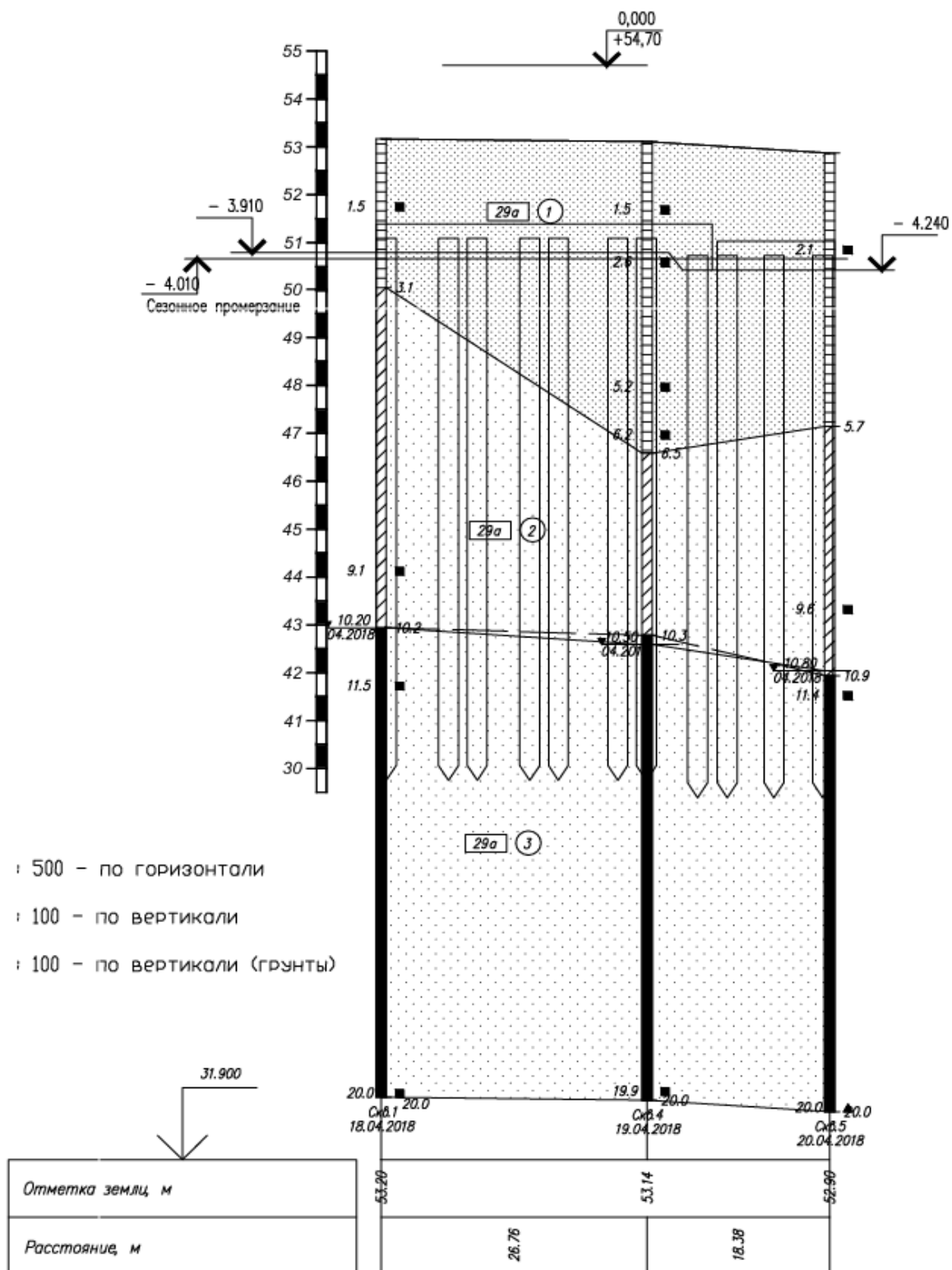
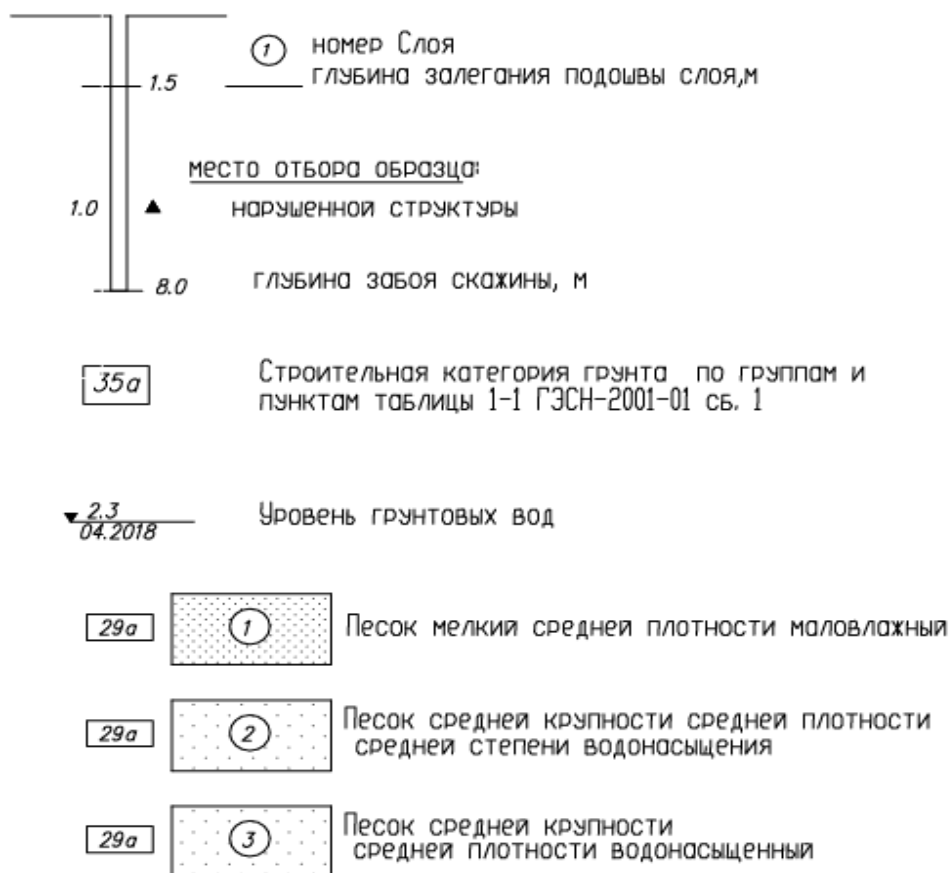


Рисунок Б.1 – инженерно-геологический разрез

Продолжение приложение Б



Условные обозначения

Обозначение состояния грунта	Консистенция глинистых грунтов		Степень влажности песчаных грунтов
	глина и суглинок	супесь	
	твердая	твердая	малой степени водонасыщения
	полутвердая	—	
	тугопластичная		
	мягкопластичная	пластичная	средней степени водонасыщения
	текучепластичная	—	
	текучая	текучая	водонасыщенные

Рисунок Б.2 – условные обозначения

Продолжение приложения Б

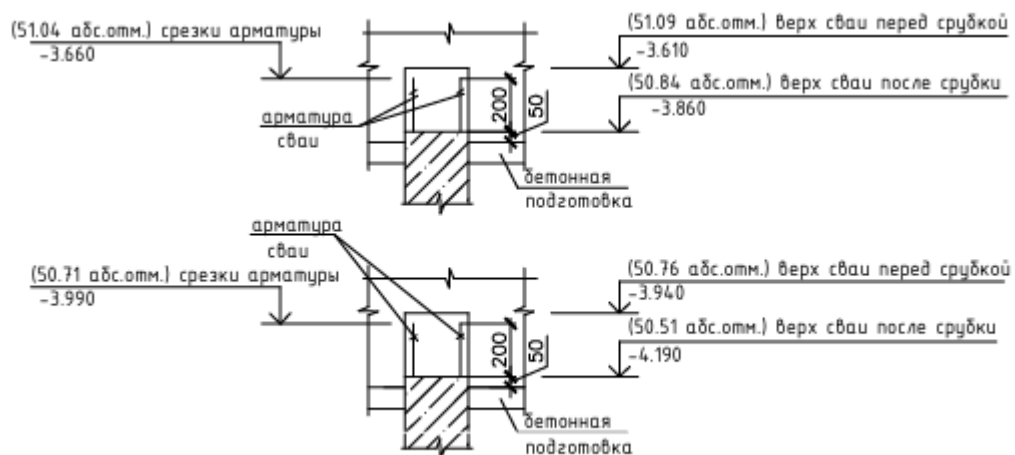


Рисунок Б.3 – заделки оголовка сваи

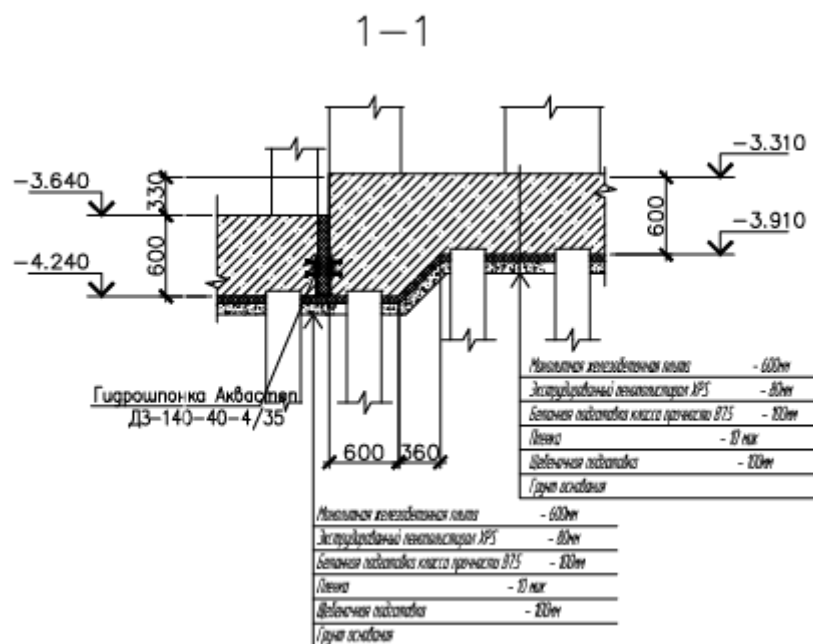


Рисунок Б.4 – деформационный шов

Приложение В

Дополнение к разделу технология строительства

Таблица В.1 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Обоснование, ГЭСН	Ед. изм	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена» [8]
				чел.-час	маш.-час	наименование	кол-во	чел.-дн	маш.-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
«устройство фундаментных плит железобетонных» [9]	06-01-001-16	100 м ³	1-я захватка: 3,54	220,66	26,06	КБ-587	1	97,42	11,53	«Плотник: 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел., 2р. – 2 чел. Арматурщик: 4р. – 1 чел., 2р. – 3 чел. Бетонщик: 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.» [8]
			2-ая захватка: 2,15	220,66	26,06	КБ-587	1	59,17	7,01	
Уход за бетоном	06-03-011-01	100 м ²	1-я захватка: 8,14	0,14	-	-	-	0,14	-	«Бетонщик: 2р. – 1 чел.» [8]
			2-ая захватка: 4,1	0,14	-	-	-	0,07	-	
«демонтаж опалубки монолитных железобетонных конструкций фундаментных плит» [9]	06-24-002-01	100 м ²	1-я захватка: 1,14	32,83	3	КБ-587	1	4,68	0,43	«Установка, плотник: 4р. – 1 чел., 2р. – 1 чел. Разборка, плотник: 3р. – 1 чел., 2р. – 1 чел.» [8]
			2-ая захватка: 0,92	32,83	3	КБ-587	1	3,78	0,35	

Продолжение приложения В

Таблица В.2 – Ведомость потребности в технологической оснастке, инструменте и приспособлений

«Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение» [8]
1	2	3	4	5
Кран башенный	КБ-586	Шт.	1	Подача арматуры, опалубка и бетонной смеси
Автобетоновоз	58147Z (емкость барабана 7,0 м³)	Шт.	2	Доставка бетонной смеси
Строп четырехветевой	4СК1-1,0/2000 ГОСТ 25573	Шт.	1	Подъем и перемещение опалубки
Строп четырехветевой	4СК1-4,0 ГОСТ 58753-2019	Шт.	1	Подъем и перемещение бункера с бетонной смеси
Строп двухветевой	2СК1-2,5/2,0 ГОСТ 58753-2019	Шт.1	3	Подъем и перемещение арматуры
Вертикальная балья	PST БН-1	Шт.	1	Подача бетонной смеси
Валик малярный	ВМ-200 ГОСТ 10831-87	Шт.	2	Смазка щитов опалубки
Вибратор глубинный	ИБ-102А ГОСТ ISO 18652-2014	Шт.	2	Уплотнение бетонной смеси
Лазерный дальномер RGK D100	CONDROL SMART 40	Шт.	1	Измерение расстояние до объекта
Щетка металлическая	Forsage F-34012124	Шт.	3	Очистка арматуры от ржавчины
Пистолет для вязки арматуры	MAKITA DTR180Z	Шт.	2	Вязка арматуры
Рулетка измерительная	Thavrik SMT316	Шт.	2	Контрольно-измерительные работы
Нивелир лазерный	Condrol QB	Шт.	2	Выверка опалубки
Штангенциркуль	Gigant 150мм CLP 150	Шт.	2	Проверка поперечны размеров арматуры

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5
Отвес стальной строительный	0-400 ГОСТ 7948-80	Шт.	1	Контрольно- измерительные работы
Каска строительная	РОС 12201 ГОСТ EN 397-2012	Шт.	20	Защита головы от механических повреждений
Уровень строительный	TESLA VL-23M	Шт.	2	При устройстве опалубки.

Приложение Г

Дополнение к разделу организация строительства

Таблица. Г-1 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол- во	Методика расчета и эскиз
1	2	3	4
I. Земляные работы			
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	3,344	$F = (a + 20)(b + 20) = (42,27 + 20)(33,7 + 20) = 3344 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	3,344	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 3,344 \text{ м}^2$
Разработка грунта в котловане экскаватором:	1000 м ³		Грунт – песок мелкий, $\alpha=45^\circ$ $m=1$; $H_{\text{котл}} = 4,190 - 0,7 = 3,490 \text{ м}$; $A_{\text{н}} = 43,47$, $B_{\text{н}} = 34,9$; $A_{\text{в}} = A_{\text{н}} + 2mH_{\text{котл}} = 43,47 + 2 \cdot 1 \cdot 3,490 = 50,45 \text{ м}$; $B_{\text{в}} = B_{\text{н}} + 2mH_{\text{котл}} = 34,9 + 2 \cdot 1 \cdot 3,490 = 41,88 \text{ м}$; $V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot H_{\text{котл}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} F_{\text{н}}}) = \frac{1}{3} \cdot 3,49 \cdot (2044 + 1224 + \sqrt{2044 \cdot 1224})$ $= 3868 \text{ м}^3$; $F_{\text{н}} = (33,7 \cdot 12,17) + (32,9 \cdot 24,74) = 1224 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}} = (33,7 + 1 \cdot 2 \cdot 3,49) \cdot (12,17 + 12 \cdot 3,49) + (32,9 + 1 \cdot 2 \cdot 3,49) \cdot (24,74 + 1 \cdot 2 \cdot 3,49) = 2044 \text{ м}^2$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{подв}} = H_{\text{подв}} \cdot F_{\text{подв}} = (4,19 - 0,7) \cdot 817 = 2851 \text{ м}^3$; $F_{\text{подв}} = 817 \text{ м}^2$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{о}} - V_{\text{констр}}) K_{\text{р}} = (3868 - 2851) \cdot 1,08 = 1098 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{о}} \cdot K_{\text{р}} - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 3868 \cdot 1,08 - 1098 = 3079 \text{ м}^3$
-навымет		1,098	
-с погрузкой		3,079	

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Доработка грунта вручную	1000м ³	0,193	$V = V_{\text{котл}} \cdot 0,05 = 3868 \cdot 0,05 = 193\text{м}^3$
Обратная засыпка грунта	1000 м ³	1,098	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_0 - V_{\text{констр}})K_p = 1098\text{м}^3$
II. Основания и фундаменты			
Забивка свай	м ³	274,33	Сваи железобетонные забивные, серии 1.011.1-11 $L = 11\text{м}, 300 \times 300;$ $V_1 = 11 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 0,99\text{м}^3$ $V_{\text{общ}} = 0,99 \cdot 277 = 274,23\text{м}^3$
Устройство бетонной подготовки класса прочности В7.5 под фундаментную монолитную железобетонную плиту	100м ³	122,4	$V_{\text{под}}^{\text{бет}} = F_{\text{н}}^{\text{кот}} \cdot 0,1 = 1224 \cdot 0,1 = 122,4$
Устройство фундаментной монолитной железобетонной плиты	100 м ³	5,49	$V_{\text{общ}} = V_1 + V_2 = 344,6 + 204,58 = 549,18\text{м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Гидроизоляция фундамента -вертикальная -горизонтальная	100м ²	1,12 9,15	$F_{\text{верт общ}} = 57,05 + 55,04 =$ $= 112,09\text{м}^2;$ $F_{\text{гориз общ}} = 574,34 + 340,97 =$ $915,31\text{м}^2$
III. Подземная часть			
Устройство монолитных колон в подвале	100 м ³	0,23	Км1: $V_{1 \text{ общ}} = 1,4\text{м}^3 \cdot 12\text{шт} = 16,8$ Км2: $V_{2 \text{ общ}} = 0,4\text{м}^3 \cdot 4\text{шт} = 1,6$ Км3: $V_{3 \text{ общ}} = 0,4\text{м}^3 \cdot 4\text{шт} = 1,6$ Км4: $V_{4 \text{ общ}} = 0,4\text{м}^3 \cdot 6\text{шт} = 2,4$ Км5: $V_{5 \text{ общ}} = 0,4\text{м}^3 \cdot 1\text{шт} = 0,4$ Км6: $V_{6 \text{ общ}} = 0,4\text{м}^3 \cdot 1\text{шт} = 0,4$ $V_{\text{общ}} = 16,8 + 1,6 + 1,6 + 2,4 +$ $+0,4 + 0,4 = 23,2\text{м}^3$
Устройство монолитных стен толщиной 200мм в подвале	100м ³	1,56	См1: $V_{1 \text{ общ}} = 1,0\text{м}^3$; См2: $V_{2 \text{ общ}} = 1,0\text{м}^3$; См3: $V_{3 \text{ общ}} = 0,9\text{м}^3$; См4: $V_{4 \text{ общ}} = 86,5\text{м}^3$ См5: $V_{5 \text{ общ}} = 20,9\text{м}^3$ См6: $V_{6 \text{ общ}} = 5,8\text{м}^3$ См7: $V_{7 \text{ общ}} = 2,0\text{м}^3$ См8: $V_{8 \text{ общ}} = 12,0\text{м}^3$ См9: $V_{9 \text{ общ}} = 24,2\text{м}^3$ См10: $V_{10 \text{ общ}} = 4,7\text{м}^3$ Проемы и отверстия: $V_{\text{отв.}} = 2,9\text{м}^3$ $V_{\text{общ}} = 1 + 1 + 0,9 + 86,5 + 20,9 + +5,8 + 2 + 12 + 24,2 + 4,7 - 2,9 = 156,1\text{м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство монолитной плиты перекрытия	100м ³	1,77	$P_{м1} \delta = 220\text{мм}; V_{пм1} = 61,2\text{м}^3$ $P_{м2} \delta = 200\text{мм}; V_{пм2} = 115,6\text{м}^3$ $V_{общ} = 176,8\text{м}^3$
Устройство монолитного лестничного марша с площадками	100м ³	0,14	$L_{м1} = 1,1\text{м}^3$ $L_{м2} = 1,0\text{м}^3$ $L_{м3} = 1,0\text{м}^3$ $L_{м4} = 1,0\text{м}^3$ $L_{м5} = 0,9\text{м}^3$ $L_{м6} = 1,0\text{м}^3$ $L_{м7} = 1,3\text{м}^3$ $L_{м8} = 1,2\text{м}^3$ $P_{лм1} = 0,5\text{м}^3$ $P_{лм2} = 3,1\text{м}^3$ $P_{лм3} = 0,7\text{м}^3; P_{лм4} = 0,7\text{м}^3$
Гидроизоляция стен подвала	100 м ²	4,89	140,78 · 3,475
IV. Надземная часть			
Устройство лестничных ограждений	м	62,911	$ОГЛ1=3,801\text{м}; ОГЛ2=3,354\text{м}; ОГЛ3}=0,248 \cdot 14 = 3,472\text{м}; ОГЛ4}=3,192 \cdot 10 = 31,92\text{м};$ $ОГЛ5}=3,063\text{м}; ОГЛ6}=2,879\text{м}$ $ОГЛ7}=3,751 \cdot 2 = 7,502\text{м}; ОГЛ8}=3,460 \cdot 2 = 6,92\text{м}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройства монолитных железобетонных стен	100м ³	3,3	$C_{м1} = 10,8м^3$ $C_{м2} = 0,7м^3$ $C_{м3} = 10,7м^3$ $C_{м4} = 72,8м^3$ $C_{м5} = 0,6м^3$ $C_{м6} = 63,2 + 63,6м^3$ $C_{м7} = 63,6, м^3$ $C_{м8} = 30,2м^3$ $C_{м9} = 5,9м^3$ $C_{м10} = 8,6м^3$
Устройство монолитных колон	100м ³	0,04	$K_{м1} = 0,5м^3$ $K_{м2} = 0,5м^3$ $K_{м3} = 0,5м^3$ $K_{м4} = 0,5м^3$ $K_{м5} = 0,5м^3$ $K_{м6} = 0,5м^3$ $K_{м7} = 0,5м^3; K_{м8} = 0,7м^3$
Внутренняя кладка из газобетонных блоков 240мм	м ³	366	$V_{внут} = 0,24 \cdot 76,525 \cdot 3,1 \cdot 7 = 398,54, м^3$ $V_{дв} = 31,81м^3; V_{общ} = 398,54 - 31,81 = 366,73м^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Наружная кладка из газобетонных блоков 300мм	м ³	393	$V_{\text{нар}} = 0,3 \cdot 89,84 \cdot 3,1 \cdot 7$ $= 584,86 \text{ м}^3$ $V_{\text{наруж.отв.}} = 192,35 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 584,86 - 192,35 = 392,51 \text{ м}^3$
Укладки перемычек	100шт	3,92	2ПБ13-1-П=160 2ПБ16-2-П=23 АП Ø18, L=1150=103 2ПБ19-3-П=78 2ПБ25-3-П=14 АП Ø18, L=2500=14
Монолитное перекрытие	100м ³	10,568	$\text{Пм3} = 71,6 \text{ м}^3$ $\text{Пм4} = 80,1 \text{ м}^3$ $\text{Пм5} = 113,5 \text{ м}^3$ $\text{Пм6} = 113,5 \text{ м}^3$ $\text{Пм7} = 113,5 \text{ м}^3$ $\text{Пм8} = 112,0 \text{ м}^3$ $\text{Пм9} = 113,1 \text{ м}^3$ $\text{Пм10} = 113,1 \text{ м}^3$ $\text{Пм11} = 112,9 \text{ м}^3$ $\text{Пм12} = 113,5 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Теплоизоляция наружных стен	100 м ²	35,195	Утеплитель тизол ЕвроВент 220мм=3519,5
V. Устройство кровли			
Пароизоляция из	100 м ²	9,94	$F_{кр}^{жил} = 613,04 \text{ м}^2$ $F_{кр}^{оф} = 380,45 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 613,04 + 380,45 = 993,9 \text{ м}^2$
Теплоизоляция из Утеплителя пенополистирола толщиной 160мм	100 м ²	9,94	$F_{кр}^{жил} = 613,04 \text{ м}^2$ $F_{кр}^{оф} = 380,45 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 613,04 + 380,45 = 993,9 \text{ м}^2$
Гидроизоляция	100 м ²	9,94	$F_{кр}^{жил} = 613,04 \text{ м}^2$ $F_{кр}^{оф} = 380,45 \text{ м}^2$ $F_{общ} = 613,04 + 380,45 = 993,9 \text{ м}^2$
VI. Устройство полов			
Гидроизоляция полов	100 м ²	51,33	$F_{общ} = 5132,71 \text{ м}^2$
Утепление полов	100 м ²	51,33	$F_{общ} = 5132,71 \text{ м}^2$
Цементно-песчаная стяжка пола	100 м ²	51,33	$F_{общ} = 5132,71 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство плиточных полов	100 м ²	14,21	$F_{\text{общ}} = 586,85 + 314,81 +$ $+519,47 = 1421,13\text{м}^2$
Устройства линолеума	100 м ²	25,47	$F_{\text{общ}} = 2547,14\text{м}^2$
VII. Окна и двери			
Установка оконных блоков	100 м ²	7,86	$F_{\text{общ}} = 7(1,46 \cdot 1,86) +$ $+7(2,15 \cdot 1,86) + 86(1,66 \cdot$ $\cdot 1,85) + 60(2,05 \cdot 1,85) +$ $+40(1,86 \cdot 1,86) + 18(2,335 \cdot$ $\cdot 1,720) + 9(2,335 \cdot 1,72) =$ $= 785,48\text{м}^2$
Установка дверей	100 м ²	5,31	$F_{\text{общ}} = 7(2,08 \cdot 1,35) + 2(0,9 \cdot 2,19) + (2,19 \cdot 1,01) + (2,16 \cdot 1,01) + 9(2,02 \cdot 0,9)$ $+41(2,08 \cdot 1) + 5(2,19 \cdot 1) + 12(2,08 \cdot 1) + 2(2,19 \cdot 1) + 72(2,2 \cdot 0,9) +$ $+35(2,2 \cdot 0,9) + 2(2,2 \cdot 0,9) + 3(2,08 \cdot 0,9) +$ $+(2,08 \cdot 1,01) + (2,16 \cdot 1,2) + 6(2,1 \cdot 0,9) + 13(2,1 \cdot 0,9) + 35(2,1 \cdot 0,9) +$ $+7(2,16 \cdot 1,01) + 3(2,08 \cdot 1,2) + 4(2,17 \cdot 1,2) = 531,29\text{м}^2$
Остекление витражей	100 м ²	4,49	$F_{\text{общ}} = 2(1,57 \cdot 25,250) + (1,36 \cdot 2,69) + (28,32 \cdot 2,79) + 4(1,3 \cdot 5,89) +$ $+2(1,28 \cdot 3,5) + (3,65 \cdot 6,04) + 10(2,6 \cdot 3,96) + (3,3 \cdot 3,96) + 3(1,3 \cdot 6,04) +$ $+(1,3 \cdot 2,63) + 2(1,66 \cdot 2,37) + 3(0,81 \cdot 2,37) + (6,0 \cdot 2,37) +$ $+2(3,6 \cdot 2,37) + (6,0 \cdot 2,37) + (7,9 \cdot 2,37) + (2,0 \cdot 2,37) = 449,19\text{м}^2$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
VIII. Отделочные работы			
Оштукатуривание стен	100 м ²	28,62	$F_{\text{общ}} = 2861,96\text{м}^2$
Окраска потолков	100 м ²	28,62	$F_{\text{общ}} = 2861,96\text{м}^2$
Оштукатуривание потолков	100 м ²	28,62	$F_{\text{общ}} = 2861,96\text{м}^2$
IX. Благоустройство территории			
Устройство игровой детской площадки	100 м ²	0,74	$F_{\text{общ}} = 74\text{м}^2$
Устройство площадки для хозяйственных целей	100 м ²	0,15	$F_{\text{общ}} = 15\text{м}^2$
Подъездная дорожка	100 м ²	13	$F_{\text{общ}} = 1300\text{м}^2$

Продолжение приложения Г

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Забивка ж.б. свай	м ³	-	Свая С110.30-8	$\frac{м^3}{шт}$	$\frac{1,348}{1}$	$\frac{373,4}{277}$
Устройство щебеночной подготовки под фундаментную монолитную железобетонную плиту	м ³	122,4	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{122,4}{293,76}$
Устройство фундаментных монолитных плит	м ³	569	Бетон В25	$\frac{м^3}{кг}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{569}{1365,6}$
	кг	41766	Арматура 500 С	$\frac{м}{кг}$	0,037	$\frac{41766}{1545,3}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных колон подвала	м ³	23	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{23}{55,2}$
	кг	820	Арматура 500 С	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{30,34}{820}$
Гидроизоляция подвала	м ²	1516,4	Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1516,4}{7,584}$
Устройство монолитной стены подвала	м ³	156,1	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{156,1}{374,64}$
	кг	11150	Арматура 500 С	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{11150}{412,55}$
Устройство монолитного перекрытия подвала	м ³	176	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{176}{422,4}$
	кг	15666,3	Арматура 500 С	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{15666,3}{579,65}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитного лестничного марша с площадками	м ³	14	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{14}{33,6}$
	кг	1495	Арматура 500 С	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{1495}{55,32}$
устройство монолитных стен	м ³	267,1	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{267,1}{641,04}$
	кг	30629,78	Арматура 500 С	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{30629,78}{1133,3}$
Устройство монолитных колон	м ³	4,2	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{4,2}{10,08}$
	кг	1026,2	Арматура 500 С	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{1026,2}{37,97}$
Газобетонные блоки толщиной 240мм	м ³	366	Газобетонные блоки ГОСТ31360	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{366}{585,6}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Газобетонные блоки толщиной 300мм	м ³	393	Газобетонные блоки ГОСТ31360	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{393}{628,8}$
Укладка перемычек	шт	160	2ПБ13-1-П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{160}{8,64}$
	шт	23	2ПБ16-2-П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{23}{1,495}$
	шт	103	АП Ø18, L=1150	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{103}{0,206}$
	шт	78	2ПБ19-3-П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{78}{6,318}$
	шт	14	2ПБ25-3-П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,103}$	$\frac{14}{1,442}$
	шт	14	АП Ø18, L=2500	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{14}{0,07}$
Монолитные перекрытия	м ³	1056,2	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1056,2}{2534,88}$
	кг	100124,81	Арматура 500 С	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0,037}$	$\frac{100124,81}{3,704,62}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Потребность в строительных машинах и механизмах

Наименование	Марка	Кол-во	Месяцы работы
1	2	3	4
Бульдозер	Б-10М (мощ. двиг. 180 л.с)	1	1-4
Автогрейдер	ДЗ-122Б (мощ. двиг. 155 л.с)	1	24
Экскаватор	ЭО-2621А (емк. ковша 0,25 м ³)	1	20-24
Экскаватор	ЭО-3322 (емк. ковша 0,85 м ³)	1	20-23
Экскаватор	ЭО-5126 (емк. ковша 1,25 м ³)	1	2-5
Копровая установка	СП-49В базе трактора Т-130 (мощ. двиг. 180 л.с)	1	5
Автосамосвал	КАМАЗ – 65115 (мощ. двиг. 260 л.с)	5	1-24
Бортовой автомобиль	КАМАЗ - 65117(мощ. двиг. 300 л.с)	5	1-124
Башенный кран	КБ-586 (г/п 10,0 - 4,9 т)	1	5-20
Самоходный каток	ДУ-100 (мощ. двиг. 78 л.с)	1	24
Самоходный каток	ДУ-48 (мощ. двиг. 60 л.с)	1	24
Компрессор	ВВП-10/7 (мощ. двиг. 103 л.с)	1	1-24
Автономный сварочный агрегат	АСПБТ - 200	1	1-24
Сварочный трансформатор	ТДМ - 402	1	1-24
Автобетоновоз	58147Z (емкость барабана 7,0 м ³)	2	6-20

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4
Водооткачивающий насос	МП 500	1	4-6,20-24
Асфальтоукладчик	Wirtgen Super1400 (мощ. двиг. 67 л.с)	1	24
Автобус	ПА3-3205 (вместимость 28 чел.)	2	1-24

Таблица Г.4 - Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ

Наименование работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав
			Чел.-час	Маш.-час	Объем работ	Чел.-дн	Маш.-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Срезка растительного слоя бульдозерами	1000 м ²	01-01-031-02	0,19	0,19	3,344	0,08	0,08	Машинист бр.-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-031-02	0,19	0,19	3,344	0,0 8	0,08	Машинист бр.-1
Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами с погрузкой	1000 м ³	01-01-009-07	17	17	1,098	2,3 3	2,33	Машинист бр.-1
навымет		01-01-009-07	17	17	3,079	6,5 4	0,00	Машинист бр.-1
Доработка грунта вручную	1000м з	01-02-056-02	233	-	0,193	5,6 2	0,00	Землекоп 3р.-1
Обратная засыпка грунта	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	1,098	0,2 4	0,24	Машинист бр.-1
II. Основания и фундаменты								

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Забивка дизельмолотом ж.б. свай	1м³	05-01-002-05	3,62	1,23	274,33	124,13	42,18	Машинист 6р.-1 Машинист 5р.-1
Устройство бетонной подготовки 100мм	100м³	06-01-001-01	153,12	24,05	1,224	187,41	29,44	Плотник 2р-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство фундаментной монолитной ж.б. плиты	100м³	06-02-001-02	308,41	33,41	5,49	211,65	22,93	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Гидроизоляция фундамента Вертикальная	100м²	08-01-003-03	20,1	0,7	1,12	2,81	0,10	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
горизонтальная		08-01-003-03	20,1	0,7	9,15	22,99	0,80	
III. Подземная часть								
Устройство монолитных колон в подвале	100м³	06-05-001-01	1087,53	145,9	0,23	31,27	4,19	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство монолитных стен толщиной 200мм в подвале	100м ³	06-04-001-04	592	35,72	1,56	115,44	6,97	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия	100м ³	06-21-002-01	743,85	42,57	1,77	164,58	9,42	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитного лестничного марша с площадками	100 м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,14	42,22	1,05	Монтажник 5р -1; 4р-1; 3р-1
Гидроизоляция стен подвала	100м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	4,89	12,96	0,12	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
IV. Надземная часть								
Устройство монолитных ж.б. стен	100м ³	06-05-001-01	1087,53	145,9	3,3	448,61	60,18	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных колон	100 м ³	06-04-001-04	592	35,72	0,04	2,96	0,18	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Внутренняя кладка из газобетонных блоков	м ³	08-04-003-03	80,19	2,50	366	3668,69	114,38	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Наружная кладка из газобетонных блоков	м³	08-04-003-03	80,19	2,50	393	3939,3 3	122,81	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Укладка перемычек	100шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	3,92	39,84	17,56	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Монолитное перекрытие	100 м³	06-21-002-01	743,85	42,57	10,568	982,63	56,23	Плотник 4р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1,2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Теплоизоляция наружных стен	100 м²	26-01-036-01	16,06	0,08	35,195	70,65	0,35	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
V. Устройство кровли								
пароизоляция	100 м²	12-01-015-03	6,94	0,21	9,94	8,62	0,26	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
теплоизоляция	100 м²	12-01-013-01	18,6	0,87	9,94	23,11	1,08	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
гидроизоляция	100 м²	12-01-037-01	47,25	0,41	9,94	58,71	0,51	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
VI. Устройство полов								
Гидроизоляция полов	100 м²	11-01-004-01	41,6	0,98	51,33	266,92	6,29	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Утепление полов	100 м²	11-01-009-01	25,8	1,08	51,33	165,54	6,93	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Цементно-песчаная стяжка пола	100 м²	11-01-011-02	36,48	1,69	51,33	234,06	10,84	Бетонщик 3р - 1, 2р - 1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство плиточных полов	100 м ²	11-01-027-03	106	2,94	14,21	188,28	5,22	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Устройство линолеумов	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	25,47	121,62	2,71	Облицовщик 4р-1, 3р-1
VII. Окна и двери								
Установка оконных блоков	100 м ²	10-01-034-02	134,73	3,94	7,86	132,37	0,00	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверей	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	5,31	59,43	8,66	Плотник 4р.-1,2р.-1
Остекление витражей	100 м ²	09-04-010-06	2,43	0,02	4,49	1,36	0,01	Плотник 4р.-1,2р.-1
VIII. Отделочные работы								
Оштукатуривание стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	28,62	264,74	19,82	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Окраска потолков	100 м ²	34-01-016-02	153	0,01	28,62	547,36	0,00	Маляр 3р-1, 2р-1
Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-04	67,4	5,4	28,62	241,12	19,32	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
IX. Благоустройство территории								
Устройство игровой детской площадки	100 м ²	27-07-010-01	26,13	0,52	0,74	2,42	0,05	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1
Устройство площадки для хоз. целей	100 м ²	01-01-052-01	30,8	0,32	0,15	0,58	0,01	Дор. рабочий 3р.-1,2р-1

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Подъездная дорожка	100 м ²	27-07-001-01	15,1	0,92	13	24,54	1,50	Дор. рабочий 3р.-1,2р.-1
Итого:						20194,66	913,35	-
Х. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	1615,57	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
Электромонтажные работы	%	-	-	-	7	1413,63	-	Монтажник сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Сантехнические работы	%	-	-	-	5	1009,73	-	Электромонтажник 5р.-1, 4р.-1
Прочие неучтенные работы	%	-	-	-	16	3231,15	-	-
Итого:						7270,08	-	-

Приложение Д
Дополнение к разделу экономика строительства

Таблица Д.1 – Локальный сметный расчет

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-02

Устройство фундаментной плиты <i>(наименование работ и затрат)</i>			
Составлен	ресурсно-индексным	методом	
Основание	Проект, ВОР		
	<i>(проектная и (или) иная техническая документация)</i>		
Составлен(а) в текущем уровне цен		I квартал 2025 года	
Сметная стоимость	15 889,98	тыс.руб.	
в том числе:			
строительных работ	13 241,65	тыс.руб.	
монтажных работ	0,00	тыс.руб.	
оборудования	0,00	тыс.руб.	
прочих затрат	0,00	тыс.руб.	
			Средства на оплату труда рабочих тыс.руб. Средства на оплату труда машинистов тыс.руб. Нормативные затраты труда рабочих чел.-ч. Нормативные затраты труда машинистов чел.-ч.

Продолжение приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество		Сметная стоимость, руб.			
				на единицу измерения	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	всего в текущем уровне цен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Новый раздел									
1	ГЭСН06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских Объем=569 / 100	100 м3	5,69	5,69				
	1	ОТ(ЗТ)	чел.-ч		1018,51				781 940,68
	1-100-30	Средний разряд работы 3,0	чел.-ч	179	1018,51			767,73	781 940,68
	2	ЭМ							185 684,96
		ОТм(ЗТм)	чел.-ч		162,5064				186 195,56
	91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	26,06	148,2814	622,62	1,78	1 108,26	164 334,34
	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	26,06	148,2814			1 161,27	172 194,74
	91.05.05-015	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т	маш.-ч	0,9	5,121			2 197,79	11 254,88
	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	0,9	5,121			1 161,27	5 946,86
	91.06.05-011	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные, номинальная вместимость основного ковша 2,6 м3, грузоподъемность 5 т	маш.-ч	0,25	1,4225			2 010,49	2 859,92
	4-100-050	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 5	чел.-ч	0,25	1,4225			993,53	1 413,30
	91.07.04-001	Вибраторы глубинные	маш.-ч	9	51,21	10,37	1,46	15,14	775,32
	91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	1,35	7,6815	477,92	1,54	736,00	5 653,58

Продолжение приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

4-100-040	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 4	чел.-ч	1,35	7,6815			864,50	6 640,66
91.17.04-233	Аппараты сварочные для ручной дуговой сварки, сварочный ток до 350 А	маш.-ч	4,3	24,467			32,98	806,92
4	М							16 273,71
01.7.03.01-0001	Вода	м3	0,73	4,1537			160,65	667,29
01.7.03.04-0001	Электроэнергия	кВт-ч	0,24	1,3656			6,86	9,37
01.7.07.12-0024	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм	м2	30	170,7	12,83	1,23	15,78	2 693,65
01.7.07.12-0024	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм	м2	30	170,7	12,83	1,23	15,78	2 693,65
01.7.11.07-0227	Электроды сварочные для сварки низколегированных и углеродистых сталей УОНИ 13/45, Э42А, диаметр 4-5 мм	кг	5	28,45	155,63	1,07	166,52	4 737,49
01.7.15.06-0111	Гвозди строительные	т	0,002	0,01138	70 296,20	1,43	100 523,57	1 143,96
03.1.02.03-0011	Известь строительная негашеная комовая, сорт I	т	0,01	0,0569	5 275,05	1,69	8 914,83	507,25
08.3.03.06-0002	Проволока горячекатаная в мотках, диаметр 6,3-6,5 мм	т	0,0102	0,058038	60 258,20	1,09	65 681,44	3 812,02
11.1.03.06-0079	Доска обрезная хвойных пород, естественной влажности, длина 2-6,5 м, ширина 100-250 мм, толщина 44-50 мм, сорт III	м3	0,04	0,2276	5 764,42	2,06	11 874,71	2 702,68
	Итого прямые затраты							#####
	ФОТ							968 136,24
Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102	102				987 498,96
Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58	58				561 519,02
	Всего по позиции						477 875,73	#####

Продолжение приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

2	ФСБЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350) Цена=13902.41*1,03 Всего по позиции	м3	577,535	577,535			14 319,48	#####
3	ФСБЦ-08.4.03.03-0003	Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 10 мм Объем=(1080,3+1748,6)/1000 Всего по позиции	т	2,8289	2,8289	58 288,00	0,97	56 539,36	159 944,20
4	ФСБЦ-08.4.03.03-0004	Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 12 мм Объем=(525,8+1300,9)/1000 Всего по позиции	т	1,8267	1,8267	55 559,50	0,97	53 892,72	98 445,83
5	ФСБЦ-08.4.03.03-0006	Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 16 мм Объем=(14040,8+22179,1)/1000 Всего по позиции	т	36,2199	36,2199	55 389,50	0,97	53 727,82	1 946 016,27
6	ФСБЦ-08.4.03.03-0007	Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 18 мм	т	0,6243	0,6243	55 389,50	0,97	53 727,82	33 542,28

Продолжение приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

Объем=(479,4+144,9)/1000									
Всего по позиции									33 542,28
7	ФСБЦ-08.4.03.03-0009	Прокат арматурный для железобетонных конструкций, класс А500С, диаметр 25 мм	т	0,2674	0,2674	56 256,50	0,97	54 568,81	14 591,70
Объем=267,4/1000									
Всего по позиции									14 591,70
Итоги по разделу 1 Новый раздел :									
Всего прямые затраты (справочно)									11 692
в том числе:									636,07
Оплата труда рабочих									781 940,68
Эксплуатация машин									185 684,96
Оплата труда машинистов (Отм)									186 195,56
Материалы									10 538
Строительные работы									814,87
									13 241
									654,05

Продолжение приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

в том числе:			
оплата труда			781 940,68
эксплуатация машин и механизмов			185 684,96
оплата труда машинистов (Отм)			186 195,56
материалы			10 538 814,87
накладные расходы			987 498,96
сметная прибыль			561 519,02
Всего ФОТ (справочно)			968 136,24
Всего накладные расходы (справочно)			987 498,96
Всего сметная прибыль (справочно)			561 519,02
Всего по разделу 1 Новый раздел			13 241 654,05
справочно:			
Затраты труда рабочих	1018.51		
Затраты труда машинистов	162.5064		
Итоги по смете:			
Оплата труда рабочих			781 940,68

Продолжение приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

Эксплуатация машин	185 684,96
Оплата труда машинистов (Отм)	186 195,56
Материалы	10 538
Строительные работы	814,87
в том числе:	13 241
оплата труда	654,05
эксплуатация машин и механизмов	781 940,68
оплата труда машинистов (Отм)	185 684,96
материалы	186 195,56
накладные расходы	10 538
сметная прибыль	814,87
Всего ФОТ (справочно)	987 498,96
Всего накладные расходы (справочно)	561 519,02
Всего сметная прибыль (справочно)	968 136,24
НДС 20%	987 498,96
ВСЕГО по смете	561 519,02
справочно:	2 648 330,81
Затраты труда рабочих	15 889
	984,86
	1018.51

Продолжение приложение Д

Продолжение таблицы Д.1

Затраты труда машинистов	162.5064
--------------------------	----------

Составил: _____ (Воронков Д.В.)
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил: _____ (Ушакова Е.А.)
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Приложение Е

Дополнение к разделу безопасность и экологичность технического объекта

Таблица Е.1 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [5]
1	2	3
Движущие машины и механизмы	«Определение и фиксация опасных зон; использование типовых знаковых и радиосигнализаций; обеспечение рабочих кадров индивидуальными защитными средствами;	Костюм из смешанных тканей для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий; полуплащ непромокаемый дежурный; рукавицы комбинированные; сапоги резиновые с жестким подноском; наушники противошумные; вкладыши противошумные; очки защитные; каска; рукавицы с мехом изнутри и снаружи
Падения материалов и элементов конструкции	Монтаж устройства конструкции по разработанной технологии	
Высокие показатели шума на рабочем месте	Использование звукопоглощающих материалов и шумозащитных экранов; обеспечение рабочих кадров индивидуальными защитными средствами	
Токсические и вредные производственные факторы	Использование респиратора	
Опасность от поражения электрическим током	Согласно ГОСТ 12.1.013-78 необходимо: – обеспечить защитное автоотключение систем; – обеспечить выравнивание потенциалов и заземление; – использовать предупредительные знаки; – использовать блокировки; – использовать средства индивидуальной защиты; – осуществить технически грамотный подбор изоляции сетей	
Высокое значение вибрации	Использование индивидуальных средств защиты, применение виброгасителей» [36]	

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.1

1	2	3
«Опасность острых штырей, углов и кромок	Использование индивидуальных средств защиты	-
Шероховатые поверхности и острые кромки	Использование индивидуальных средств защиты	-
Повышенная запыленность рабочего места	Использование индивидуальных средств защиты» [36]	-

Таблица Е.2 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь» [36]
«Огнетушитель, песок	Пожарные автомобили	Противопожарные завесы	Сигнализация, установка пожаротушения,	Пожарные щиты, гидранты	Защиты органов дыхания	Пожарные рукава, топор, багор, лом, лопата, конусные ведра	01 или 112» [36]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [36]
Устройство монолитного перекрытия	Устройство опалубки, армирование, бетонирование	«Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Согласно Федеральному закону от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы: 1) противопожарный разрыв или расстояние от проектируемого здания или сооружения до ближайшего здания; 2) принимаемые значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности элементов строительных конструкций; 3) принятое разделение здания или сооружения на пожарные отсеки; 4) расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации, число, расположение и габариты эвакуационных выходов; 5) характеристики или параметры систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре; 6) меры по обеспечению возможности проезда и подъезда пожарной техники, безопасности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, параметры систем пожаротушения, в том числе наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения; 7) организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения в процессе их строительства и эксплуатации» [37]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.4 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование объекта	Строительство универсального магазина
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	В ходе строительства необходимо применять только исправное оборудование, прошедшее регулярный технический осмотр.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Необходимо предусмотреть обеспечение защиты водоемов, сточных вод и рек от попадания строительного мусора, отходов и химически вредных составов.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу» [36]	Хранение отходов производства в специальных емкостях

Таблица Е.5 – «Идентификация негативных экологических факторов» [36]

«Наименование»	Структурные составляющие технологического процесса	Негативное экологическое воздействие на атмосферу	Негативное экологическое воздействие на гидросферу	Негативное экологическое воздействие на литосферу» [36]
Универсальный магазин	Опалубочные, арматурные, бетонные работы	«Работа с токсичными материалами, таким как электроды и смазка опалубки» [38]	Сливы и сброс в сточные воды жидкостей образовавшихся от мойки колес и поливки бетона,	Загрязнение отработками и маслами, и строительным мусором