

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой:
_____ Г.А. Пикус
«__» _____ 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:
Многоквартирный жилой дом секционного типа

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство». АСИ-504. ПЗ ВКР

Консультант раздела Архитектура:

Кравченко Т.А.

«__» _____ 2021 г.

Консультант Расчетно-конструктивного
раздела:

Мусихин В.А.

«__» _____ 2021 г.

Консультант раздела Технологии и
Организации строительства:

Молодцов М.В.

«__» _____ 2021 г.

Руководитель: Доцент, к.т.н.

Молодцов М.В.

«__» _____ 2021 г.

Проверка по системе антиплагиат: _____%

«__» _____ 2021 г.

Нормоконтролер:

Молодцов М.В.

«__» _____ 2021 г.

Автор ВКР:

Жуков А.В.

«__» _____ 2021 г.

г. Челябинск - 2021

Жуков Александр Витальевич, многоквартирный жилой дом секционного типа– Челябинск: ЮУрГУ, 2021, с. Библиография литературы – 16 наименований. 9 листов чертежей ф. А1.

В дипломном проекте рассмотрен многоквартирный жилой дом секционного типа в Г. Челябинске. Представлены основные архитектурно – планировочные и конструктивные решения проектируемого здания, произведен теплотехнический расчет наружной стены. В конструктивном разделе приведен сбор нагрузок на фундаменты здания, произведен расчет забивных железобетонных свай. В технологическом разделе рассмотрены технологические карты на возведение подземной части и основные монтажные процессы надземной части, выбраны основные механизмы и инвентарь для производства работ, рассчитан календарный план и разработан стройгенплан на основной период строительства.

				080301.2021.009-ПЗ			
	<i>Фамилия</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дат</i>				
<i>Зав.каф.</i>	Пикус			Многоквартирный жилой дом секционного типа	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Н.контр.</i>	Молодцов				ВКР	6	126
<i>Руковод.</i>	Молодцов				ЮУрГУ		
<i>Консульт.</i>	Молодцов				Кафедра СПТС		
<i>Разраб.</i>	Жуков						

Содержание

Введение	9
1.Сравнение отечественных и передовых зарубежных технологий и решений по конструкциям каркаса и фундамента здания	10
2 Архитектурно-строительный раздел	12
2.1 Природно-климатическая характеристика.....	12
2.2 Генеральный план участка строительства	12
2.3 Архитектурно-планировочные решения	14
2.4 Конструктивные решения.....	15
2.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	18
2.6 Инженерное оборудование здания	21
2.6.1 Система водоснабжения	21
2.6.2 Система водоотведения	26
2.6.2 Система электроснабжения	27
2.6.2.1 Схема электроснабжения	27
2.6.2.2 Искусственное освещение	29
2.6.2.3 Устройство внутренних электрических сетей.....	30
2.6.2.4 Молниезащита	32
2.6.2.5 Наружное освещение	33
2.6.3 Система отопления, вентиляции и кондиционирования	34
3 Конструктивный раздел	38
3.1 Исходные данные	38
3.2 Конструктивная схема здания	38
3.3 Оценка грунтов и грунтовой обстановки.....	42
3.4 Сбор нагрузок.....	47
3.5 Расчет необходимого количества свай.....	49
3.6 Расчет основания свайного фундамента	51
3.7 Определение проектного отказа свай.....	54
4. Технология строительного производства.....	55
4.1 Общие данные	55
4.2 Калькуляция затрат	55
4.3 Организация и технология производства работ	59
4.3.1 Транспортирование конструкций.....	61

4.3.2 Складирование конструкций	61
4.4 Выбор основных машин и механизмов.....	63
4.5 Контроль качества.....	65
4.5.1 Карта операционного контроля устройства колонн	66
4.5.2 Карта операционного контроля устройства стен ядра жёсткости	67
4.5.3 Карта операционного контроля устройства плиты перекрытия	68
4.6 Технологическая карта на устройство свайных фундаментов.....	69
4.6.1 Общие сведения	69
4.6.2 Описание технологии забивки свай	70
4.6.3 Динамические испытания пробных свай	73
3.6.4 Срубка свай.....	74
4.6.5 Контроль качества свай.....	75
5 Организация строительного производства.....	79
5.1 Общая часть.....	79
5.2 Продолжительность строительства.....	82
5.3 Стройгенплан	83
5.4 Организация строительной площадки	86
5.4.1 Привязка монтажного крана	86
5.4.2 Зона влияния крана	87
5.4.3 Потребность строительства в приобъектных складах.....	88
5.4.4 Транспортные коммуникации	90
5.4.5 Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях	91
5.4.5.1 Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах.....	92
5.4.6.1 Потребность строительства в освещении	93
5.4.7 Потребность строительства в воде.....	94
5.5 Календарный график производства работ	95
6.Безопасность труда в строительстве.....	102
7.Заключение	104
8.Список используемой литературы.....	105

Введение

Актуальность выбранной мною темы выпускной квалификационной работы заключается в том, что технология монолитного строительства позволяет использовать самые различные и зачастую весьма оригинальные архитектурно - планировочные решения, удачно вписывать возводимые объекты в ландшафт и существующую застройку.

Росту популярности монолита среди строителей и инвесторов способствуют стремление максимально использовать имеющиеся территории, повысить ликвидность нового жилья и получить максимальную прибыль от продажи (ведь покупатели все больше проявляют интерес к качественным квартирам). Монолит позволяет застройщику выжать из нового дома максимум жилой площади за счет сокращения социальных помещений.

Отсюда и традиционно большие квартиры в монолитных домах. Результат таких планировочных решений - высокая абсолютная стоимость жилья. На сегодняшний день из существующих технологий возведения зданий и сооружений наиболее перспективным является монолитное строительство. Эта технология не только позволяет воплощать в жизнь самые смелые замыслы при планировке внутреннего пространства помещения, но и дает возможность увеличить срок эксплуатации здания до 300 лет, снизить себестоимость и сроки строительства.

Цель дипломного проекта - строительство многоквартирного жилого дома секционного типа.

Жилой дом представляет собой многоквартирный жилой дом секционного типа с высотой этажа (от пола до потолка) – 2.8 м, состоящий из трех рядовых секций этажностью 9, 7 и 5.

Общая продолжительность строительства 243 дня, в том числе подготовительного периода 29 дней.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

1.Сравнение отечественных и передовых зарубежных технологий и решений по конструкциям каркаса и фундамента здания

Строительство многоэтажного жилого дома сегодня является основным вариантом решения жилищной проблемы для многих застройщиков. Достоинство технологии – заселение в дом не одной, а нескольких семей, даже если возведение ведется на малом участке земельного надела. Популярность имеют несколько разновидностей строительства применяемых на территории Российской Федерации: панельная, кирпичная, монолитная, монолитно-кирпичная.

Так, в Европейском союзе сейчас реализуется программа под названием «Деревянная Европа», в рамках которой до 2025 года доля жилой недвижимости из дерева должна составлять не менее 80 процентов. В некоторых странах ЕС, где традиции массового строительства из дерева достаточно сильны, уже сегодня показатели деревянного домостроения достигли около 40 процентов. Так, в Финляндии на долю деревянных домов приходится 40 процентов, в Австрии – 30 процентов, в Германии – 20 процентов.

Причем европейцы, не просто возобновляют строительство зданий из дерева, но еще и постоянно разрабатывают различные технологии, позволяющие им возводить высотные деревянные дома.

Сегодня появилось уже немало проектов, которые просто потрясают воображение. Например, Stadthaus высотой 9 этажей в Лондоне, построенный в 2008 году. Пока еще данное здание считается самым высоким деревянным зданием в мире, но скоро его потеснит проект шведских архитекторов из компании CF Moller Architects. Они предлагают к 2023 году построить в Стокгольме небоскреб из дерева высотой 34 этажа. Предполагается, что данное здание будет получать энергию от солнечных батарей, которые будут располагаться на крыше. Причем по расчетам архитектурной компании строительство небоскреба будет дешевле, чем

									Лист
									10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

здание аналогичной высоты, построенное из бетона и стали. При этом инновационный подход позволяет дома из дерева сделать более прочными, устойчивыми и огнестойкими. Также деревянные 30-этажные небоскребы появятся в Австрии (Донбирн) и в Канаде (Ванкувер).

В Швеции были построены из дерева 2 восьмиэтажных здания. Причем специалисты отметили, что такие дома довольно экономичны, в плане энергосбережения. Так, деревянные здания потребляют около 65 кВт на квадратный метр в год. В то время как для кирпичных домов энергопотребление составляет 130 – 150 кВт.

Среди преимуществ деревянного домостроения специалисты также отмечают, что оно предполагает высокий процент заводского изготовления, а это позволяет заместить затраты на оплату труда рабочих на стройплощадках. При этом можно также избежать и задержек, которые могут возникнуть из-за плохой погоды. К тому же возведение деревянных домов занимает намного меньше времени, чем строительство железобетонных зданий, а это позволяет снизить затраты. Еще один плюс в том, что меньше времени необходимо на усадку дома. Также для строительства деревянных зданий требуется меньше подготовки и оборудования строительных площадок. Таким образом, каждое деревянное здание представляет архитектурную, экологическую и экономическую ценность.

Как показывает европейская практика сегодня деревянное строительство даже высотных домов – реальность. Теперь даже жилье, которое отвечает наиболее высоким стандартам можно построить из дерева. Самое большое преимущество деревянных домов в том, что они являются здоровым жильем. И оно постепенно будет становиться нормой во многих странах, как Европы, так и мира.

Выбор типа застройки осуществляется в соответствии с показаниями грунтов, сейсмологической обстановкой, климатических особенностей,

наличия материалов, средств и возможностей. Застройка земли многоэтажными зданиями – работа ответственная, не допускающая незнания или промахов и требующая строгого соблюдения всех нюансов.

2 Архитектурно-строительный раздел

2.1 Природно-климатическая характеристика

Район строительства – г. Челябинск.

Расчетные параметры наружного воздуха [2, табл.1]:

- температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: -32°C ;
- продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха равной или ниже 8°C : 212 суток;
- средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха равной или ниже 8°C : $-6,6^{\circ}\text{C}$;
- максимальная скорость ветра за январь: 3,7 м/с.

Согласно [2, табл.А.1] площадка строительства относится к климатическому подрайону 1В.

Согласно [3, приложение В] зона влажности территории: сухая.

Нормативная глубина сезонного промерзания глинистого грунта: 1,9 м.

Нормативное значение ветрового давления для II ветрового района: $30\text{кгс}/\text{м}^2$.

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли для III снегового района: $180\text{кг}/\text{м}^2$.

Преобладающее направление ветра в городе Челябинске в теплый период – северное, а в холодный период- южное.

2.2 Генеральный план участка строительства

Участок строительства расположен по ул. Дзержинского у его пересечения с улицей Многостаночников и предназначен для строительства 15-ти этажного жилого дома №57, 9-7-5-ти этажных

									Лист
									12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

секций жилого дома №58 и подземной автостоянки на 50 машино/мест.

Жилой дом №58 представляет собой здание индивидуального проектирования, состоящее из 3-х секций указанной выше этажности, сдвинутых относительно друг друга на 2.0 м.

Въезды на территорию участка организованы с улицы Дзержинского через местный проезд и с ул. Многостаночников в глубине застройки участка. Водоотвод с дворовой территории соответственно решен поверхностным водоотводом на эти улицы, которые оборудуются ливневой канализацией.

Планировочное решение земельного участка жилых домов № 57 и 58 обеспечивает хорошее рациональное транспортное обслуживание домов и встроенных учреждений и обеспечивает доступ противопожарной техники ко всем квартирам и помещениям общественных зданий и учреждений.

Панировочное решение придомовой территории участка обеспечивает расчетное население всеми нормативными площадками отдыха, хозяйственными, физкультурными и открытыми временными (гостевыми) автостоянками.

Таблица 1.1 Баланс территории

Наименование	Количество, (га)
Площадь застройки	0,0980
Площадь покрытий	0,3018
Площадь озеленения	0,1744
Площадь участка	0,5742

В проекте предусмотрена рядовая посадка деревьев (липа мелколистная – в непосредственной близости к проезжей части двора), двухрядные живые изгороди из кустарников (кизильник блестящий), групповые посадки деревьев (липа мелколистная, береза бородавчатая рябина и черёмуха) и кустарников(калина, сирень, роза морщинистая).

2.3 Архитектурно-планировочные решения

Жилой дом № 58 по улице Дзержинского представляет собой многоквартирный жилой дом секционного типа с высотой этажа (от пола до пола) – 2.8 м, состоящий из трех рядовых секций этажностью 9, 7 и 5.

Рядовые секции прямоугольной формы в плане с выдвинутым на 1,5 м из плоскости фасада объёмом лестнично-лифтового узла и пристроенным к нему тамбуром входа в подъезд. Размеры секций в осях – 21.6 x 12.0 м.

По условиям ориентации секции 58.1, 58.2, 58.3 - широтные.

Высота жилых секций от уровня земли до верха парапета (исключая лестнично-лифтовые узлы) составляет менее 28.0 м.

Архитектурное решение фасадов жилого дома обеспечивается за счёт разнообразной компоновки остеклённых балконов и лоджий, различных вариантов парапетов и использования цвета в отделке фасадов.

Характеристика здания:

Степень огнестойкости - II

Класс конструктивной пожарной опасности - С0

Класс функциональной пожарной опасности жилого дома - Ф 1.3.

Объёмы всех секций формируются вокруг связующего все этажи лестнично-лифтового узла, примыкая к нему с трёх сторон. Четвёртая сторона лестнично-лифтового узла, выходящая на фасад, имеет в стене оконные проёмы в уровне каждого этажа.

Шахта лифта с машинным помещением вверху расположена в центре лестнично-лифтового узла, не примыкая к квартирам. Лифт принят

									Лист
									14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

грузоподъемностью 1000 кг с размерами кабины 1,1 х 2,1 м. Из лестнично-лифтового узла запроектирован выход на кровлю.

К лестнично-лифтовому узлу примыкают коридоры с входами в квартиры. В этих коридорах расположены водосточные стояки для отвода воды с плоской кровли.

Общая площадь квартир в каждой из секций не превышает 500 кв. м, а отметка подоконника последнего этажа составляет 24.8 м относительно пола 1-го этажа. Исходя из этого, эвакуация из квартир осуществляется в одну обычную лестничную клетку.

Все секции запроектированы с неотапливаемым техподпольем для прокладки инженерных сетей высотой в чистоте 2.15 м.

Из технического подполья предусмотрены выходы непосредственно наружу.

Для инженерно-технических нужд здания предусмотрены насосная и ИТП в подвале секции 58.3. Высота этих помещений в чистоте – 2.38 м.

На 1-м этаже секции 58.2 предусмотрены электрощитовая и дворницкая с самостоятельными выходами наружу, а также помещение для хранения уборочного инвентаря с выходом в подъезд.

2.4 Конструктивные решения

Инженерно-геологические изыскания на объекте «Жилой дом №58 по улице Дзержинского в Ленинском районе г. Челябинска» проводились ООО «Челябинские строительные изыскания» в 2012 году. Данный объект расположен близ пересечения улиц Дзержинского и Многостаночников, на северном склоне котловины озера Смолино. Природный рельеф спланирован насыпными грунтами, дата отсыпки которых неизвестна. Существующая поверхность наклонена к югу, в сторону оз. Смолино. Высотные отметки устьев скважин находятся в пределах 225,14-225,94 м.

Инженерно-геологический разрез по исследуемой территории представлен следующими грунтовыми разновидностями (сверху вниз).

						Лист
					080301.2021.009-ПЗ	15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- насыпной грунт (ИГЭ1) – свалка грунтов и отходов производства: смесь суглинка, почвы, обломков кирпича, кусков бетона, щебня, мощность слоя 0,5-2,0м;
- песок крупный (ИГЭ2) – плотность сложения средняя, залегает в виде линз мощностью от 0,2 до 2,2м;
- глина полутвердая (ИГЭ3) – ненабухающая, непросадочная с редким гравием и марганцовистыми включениями, мощность 4,3-14,1м;
- глина полутвердая (ИГЭ4) - ненабухающая, непросадочная с редкими включениями тонких (менее 10см) прослоев опок низкой прочности, вскрытая мощность от 4,1 до 14,7м.

Глубины залегания уровня подземных вод находятся в пределах отм. 223,62-224,44м (в Балтийской системе высот), что свидетельствует, что они залегают выше критического уровня, так что участок может рассматриваться как постоянно подтопленный. Максимальный уровень поднятия прогнозируется на 0,3-0,5м выше приведенных на инженерно-геологических разрезах.

По результатам гидрохимических анализов, подземные воды неагрессивны по отношению к бетонам марки W4 на всех типах цементов по всем показателям; к арматуре ж/б конструкций слабоагрессивны при периодическом смачивании и неагрессивны при постоянном нахождении ниже уровня подземных вод. Коррозионная агрессивность по отношению к углеродистой и низколегированной стали грунтов ИГЭ2 и 3 – высокая.

Нормативная глубина промерзания по г. Челябинску для глинистых грунтов – 1,75м.

В зоне сезонного промерзания находятся грунты ИГЭ-2 и 3, которые оцениваются как: ИГЭ2 – непучинистые, ИГЭ3 – сильнопучинистые.

Жилой дом состоит из трех секций, смещенных относительно друг друга на 2,0м с количеством этажей 9,7 и 5, при этом все три секции запроектированы с учетом возможности возведения 9-ти этажей.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Конструктивная схема секции – каркасно-монолитная. Устойчивость обеспечивает ядро жесткости, которое состоит из монолитных стен, толщиной 200мм, лестнично-лифтового узла с внутренними габаритами 4,64x7,6м.

Вертикальные нагрузки воспринимаются колоннами, стенами лестнично-лифтового холла и свайными фундаментами, горизонтальные – стенами ядра жесткости.

Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки по забивным висячим железобетонным квадратного сечения по серии 1.011.1-100.

Свай- забивные с12-30

Колонны – монолитные железобетонные квадратного сечения 400x400мм.

Перекрытие и покрытие – монолитное железобетонное толщиной 200мм.

Ядро жесткости – монолитная железобетонная стена толщиной 200мм.

Лестничная клетка – монолитные железобетонные площадки и сборные железобетонные марши по серии 1.151-1 в.2.

Лифтовая шахта – сборные железобетонные панели индивидуального изготовления толщиной 110мм.

Бетон плит перекрытий, ростверков класса В22,5; W4; F75; колонн- В25; F75; стены подвала – В20; W4; F75.

Перегородки в помещениях запроектированы из керамического кирпича по ГОСТ 530-2007 толщиной 120мм и 250мм.

Стены из ячеистобетонных блоков с облицовкой снаружи минераловатными плитами и бетонным фасадным камнем.

Окна и двери приняты по ГОСТ 23166-78*.

По результатам инженерно-геологических изысканий при высоком уровне подземных вод и толщай до 2х метров насыпных грунтов

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

конструкция фундаментов позволила поднять подвалы выше грунтовых вод и исключить возможность разных осадок.

2.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

В качестве ограждающих конструкций здания в проекте приняты стены из ячеистобетонных блоков с облицовкой снаружи минераловатными плитами и бетонным фасадным камнем.

Нормами установлены три показателя тепловой защиты здания:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания;

б) санитарно-гигиенический, включающий температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температуру на внутренней поверхности выше температуры точки росы;

в) удельный расход тепловой энергии на отопление здания, позволяющий варьировать величинами теплозащитных свойств различных видов ограждающих конструкций зданий с учетом объемно-планировочных решений здания и выбора систем поддержания микроклимата для достижения нормируемого значения этого показателя.

Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если в жилых и общественных зданиях будут соблюдены требования показателей «а» и «б» либо «б» и «в». В зданиях производственного назначения необходимо соблюдать требования показателей «а» и «б».

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

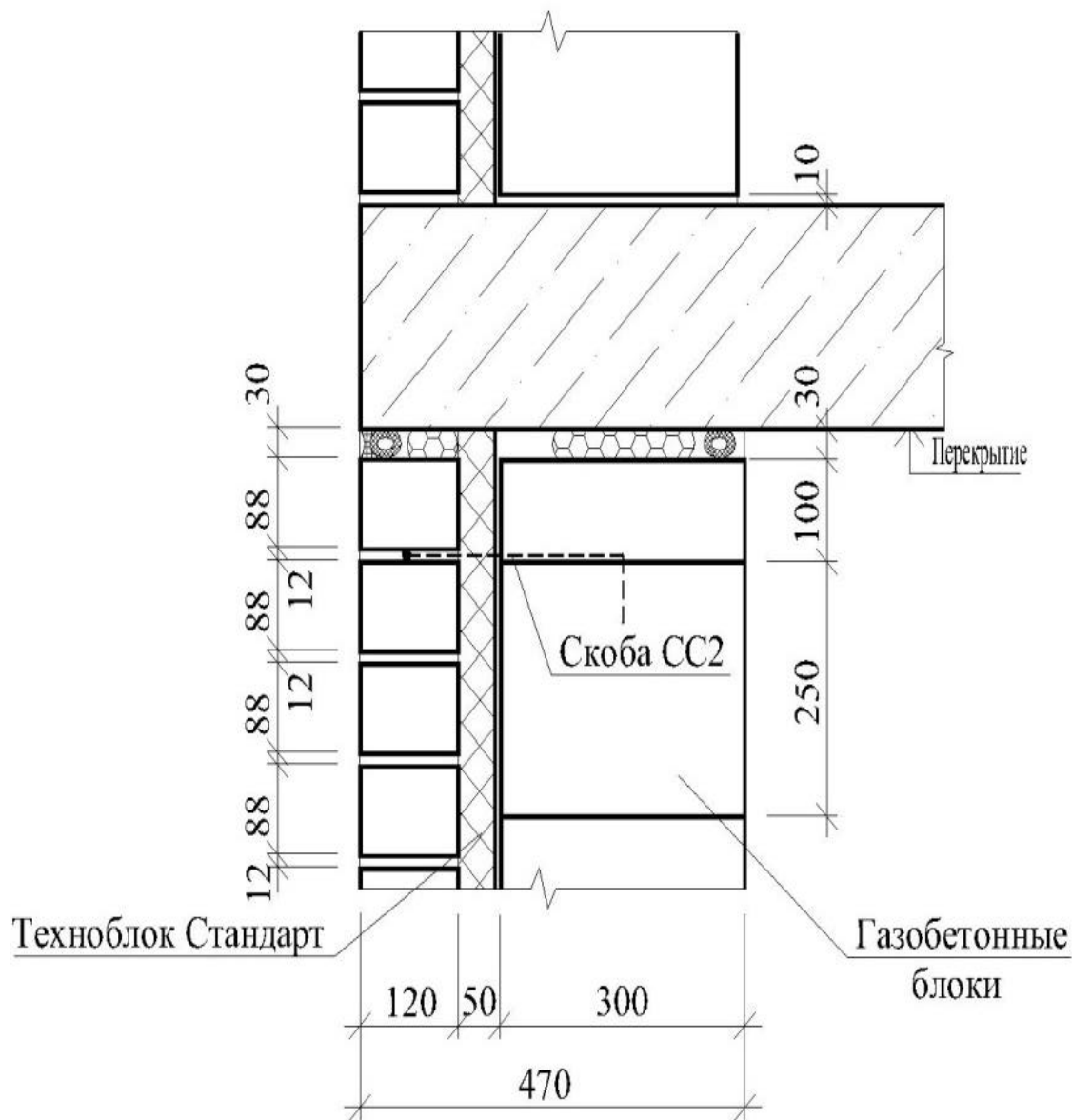


Рисунок 1.1 Конструкция наружной стены

Таблица 1.2 Состав наружной стены

№ слоя	Материал	Толщина слоя, м	Коэф. теплопров. λ , Вт/м ² *°С
1	Газобетонный блок, ГОСТ 31360-2007, $\gamma=500\text{кг/м}^3$	0,3	0,18
2	Утеплитель ТЕХНОБЛОК Стандарт, ТУ 5762-010-74182181-2012, $\gamma=45\text{кг/м}^3$	x	0,039
3	Камень фасадный бетонный, ТУ 5746-038-01227131-2002, $\gamma=2360\text{ кг/м}^3$	0,12	1,16

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{TP} (м²·°С)/Вт ограждающих конструкций следует принимать в зависимости от

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301.2021.009-ПЗ

Лист

19

градусо-суток отопительного периода ГСОП ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$) по формуле 5.2 СП 50.13330.2012:

$$ГСОП = (t_g - t_{om}) \cdot z_{om} \quad (2.5.1)$$

где t_g - расчётная средняя температура внутреннего воздуха помещений здания, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая для расчёта ограждающих конструкций группы зданий по табл.3 СП 50.13330.2012; $t_g = +21^{\circ}\text{C}$

t_{om}, z_{om} - средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут, отопительного периода для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C .

$$ГСОП = (21 - (-6,6)) \cdot 212 = 5851^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяются по формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot ГСОП + b \quad (2.5.2)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным табл.3, СП50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Принимаем для наружных стен $a = 0,00035$ и $b = 1,4$.

$$R_o^{TP} = 0,00035 \cdot 5851 + 1,4 = 3,44 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче наружной стены $R_o, \text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$ должно быть не менее R_o^{mp} :

$$R_o = \frac{1}{\alpha_n} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \geq R_o^{mp} \quad (2.5.3)$$

где $\alpha_n = 23 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности для условий холодного периода, принимаемый по табл.6, СП 50.13330.2012.

$\alpha_e = 8,7 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл.4, СП 50.13330.2012.

Принимаем толщину искомого слоя утеплителя 50мм.

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

Тогда фактическое значение R_0 равно:

$$R_0 = \frac{1}{23} + \frac{0,3}{0,16} + \frac{0,05}{0,039} + \frac{0,12}{1,16} + \frac{1}{8,7} = 3,42 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

Условие $R_0 \geq R_0^{np}$ выполняется.

Расчетный температурный перепад Δt_0 , $^\circ C$, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , $^\circ C$, установленных в таблице 5 СП 50.13330.2012, и определяется из формулы 5.4 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{норм} = \frac{(t_в - t_n)}{\Delta t_n \alpha_в} \quad (2.5.4)$$

$t_в$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^\circ C$,

t_n - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, $^\circ C$, для всех зданий, кроме производственных зданий, предназначенных для сезонной эксплуатации, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

R_0 - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $m^2 \cdot ^\circ C / Bm$;

$\alpha_в$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $Bm / (m^2 \cdot ^\circ C)$, принимаемый по таблице 5 СП 50.13330.2012.

$$\Delta t_0 = \frac{(21+34)}{3,42 \cdot 8,7} = 1,84 \text{ } ^\circ C$$

Условие выполняется, т.к. для жилых зданий $\Delta t_n = 4^\circ C$.

2.6 Инженерное оборудование здания

2.6.1 Система водоснабжения

Источником водоснабжения г. Челябинска является Шершневское водохранилище на р. Миасс. Источником хозяйственно-питьевого водоснабжения для жилого дома №58 согласно ТУ №13-38 от 3.08.2012 г.,

									Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

выданных МУП ПОВВ, является реконструируемый водопровод Ø300 по ул. Дзержинского.

Система водоснабжения хозяйственно-питьевого водопотребления жилых домов микрорайона - централизованная, осуществляется сетью объединенного хозяйственно-противопожарного водопровода. Гарантированный напор в месте подключения к существующим сетям составляет 0.22 МПА.

Водоснабжение проектируемого жилого дома осуществляется вводом Ø160 мм от проектируемого кольцевого водопровода Ø300мм.

Проектируемый комплекс зданий представляет собой многоквартирный дом, состоящий из 3-х секций 58.1 (5 этажей); 58.2 (7 этажей); 58.3 (9 этажей).

На 1-ом этаже секции 58.2 располагаются помещение инженерных служб, комната уборочного инвентаря, электрощитовая.

Непосредственно под жилыми домами в подземном этаже располагаются помещения насосной, венткамер, ИТП, и т.д.

В соответствии с требованиями по качеству воды в проекте предусмотрены следующие независимые системы внутреннего водопровода для потребителей жилого дома:

- Хозяйственно-питьевой;
- Трубопровод горячего водоснабжения;
- Трубопровод циркуляционной воды.

Водопровод хоз-питьевой (В1) для жилого дома запроектирован по тупиковой схеме.

Для обеспечения необходимого напора в системе холодного и горячего водопровода жилых домов проектом предусматривается повысительная насосная установка MPC-E 3CRE 15-4 (2 раб.,1рез.), Q=9.488 м3/ч, H=34.8 м (с учетом напора в сети). N=3 x 1.10 кВт

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

производства фирмы «GRUNDFOS» (Германия). Насосная станция располагается в подвале на отм. -2.700 м.

В проекте предусматривается установка приборов учета холодной воды на каждую квартиру Ду 15 мм. В узлах поквартирного учета воды до водомеров кроме запорной арматуры предусматривается установка механических фильтров. В каждой квартире предусматривается установка первичного устройства внутриквартирного пожаротушения на ранней стадии «Роса». Длина шланга Ø19 мм устройства «Роса» составляет 15.0 м. Шланг оборудован распылителем и обеспечивает подачу воды в любую точку квартиры.

На внутреннем водопроводе на каждые 70 метров периметра здания предусмотрены поливочные краны.

Проектом предлагается установка внутриквартирного пожаротушения «Роса». Узлы пересечения трубопроводами конструкций с нормируемой огнестойкостью выполняются с пределами огнестойкости, равными пределам огнестойкости пересекаемых конструкций.

Строительный объем жилого дома составляет $W(1\text{секц.})=5287,26 \text{ м}^3$; $W(2\text{секц.})=7046,44 \text{ м}^3$; $W(3\text{секц.})=8799,12 \text{ м}^3$. Дом представляет собой один пожарный отсек. Наружное пожаротушение с расчетным расходом 20 л/с в соответствии п.2.13; 2.15 табл.6 СНиП 2.04.03-84, производится из пожарных гидрантов на существующей кольцевой сети водопровода Ø300мм.

Количество и местоположение гидрантов обеспечивает пожаротушение зданий двумя струями. Гидранты находятся на расстоянии 160 м и 155 м от самой удаленной точки здания.

Для обозначения местонахождения подземных пожарных гидрантов на фасаде здания на высоте 2,5 м устанавливаются указатели F09 (объемные со светильником) по ГОСТ 12.4.026-2001.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Расчётное количество пожаров – один.
Расчётная продолжительность пожаротушения – 3 часа.
Вода от гидрантов к очагу возгорания подаётся автонасосами.

Автоматического пожаротушения и технического водоснабжения в проекте не предусматривается.

Прокладку ввода выполнить открытым способом из полиэтиленовых труб ПЭ-100 SDR 17 160x9.5 «питьевая». Соединение труб с запорной арматурой фирмы «HAWLE» выполнить с помощью фланцевых адаптеров. Трубы уложить на гравийно-песчаное основание толщиной 150 мм, песчаную подушку толщиной 150мм. Грунты и грунтовые воды не агрессивны. Наружные поверхности конструкций колодцев, соприкасающихся с грунтом, окрасить битумно-полимерной мастикой "Техномаст" ТУ 5775-018-17925162 в 2 слоя.

Обратную засыпку пазух колодцев выполнить непучинистым грунтом.

Уровень грунтовых вод на отм. 218.600 с учетом сезонного поднятия.

Подключение поквартирных узлов учета воды предусмотрено к вертикальным магистральным стоякам, расположенным в каждой квартире. Магистральные трубопроводы водопровода в технических этажах и стояки предусмотрены из стальных оцинкованных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Поквартирная горизонтальная разводка и подводки к санитарно-техническим приборам предусмотрены из полиэтиленовых труб РЕХ-С.

В насосной предусматриваются трубопроводы из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91, стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75.

Для учета суммарного расхода воды на вводе водопровода в здание запроектирован узел учета холодной воды жилого дома с водомером МТКІ

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

калибром 40 мм, с импульсным выходом и с защитным магнитным экраном. Водомер рассчитан на пропуск расчетного расхода воды только на хоз-питьевые нужды. В водомерном узле предусматривается установка механического фильтра грубой очистки ФМФ-100, который защищает водомер от проникновения инородных тел. У счетчика воды предусмотрена обводная линия с установкой на ней задвижки.

Горячее водоснабжение проектируемого жилого дома принято по закрытой схеме: горячая вода на хозяйственно-питьевые нужды готовится из холодной воды теплообменником в ИТП жилого дома, с циркуляционными трубопроводами и циркуляционными насосами.

Учет расхода горячей воды на жилые дома предусматривается в ИТП:

- жилых домов водомером Ø32мм;
- циркуляционный жилого дома Ø15мм.

Циркуляционный расход жилого дома составляет $Q=2.46\text{м}^3/\text{час}$ и потери напора $H=3.8\text{м}$. Устанавливается циркуляционный насос UPS 25-80-180 $N=0.22\text{Квт}$.

В проекте предусматривается установка приборов учета горячей воды на каждую квартиру Ду 15 мм. В узлах поквартирного учета воды до водомеров кроме запорной арматуры предусматривается установка механических фильтров. Магистральные трубопроводы горячей воды в технических этажах и стояки предусмотрены из стальных оцинкованных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Поквартирная горизонтальная разводка и подводки к санитарно-техническим приборам предусмотрены из металлопластиковых труб РЕХ-С.

Трубопроводы прокладываются с уклоном не менее 0,002 к проектируемым ИТП. Для защиты участков трубопроводов горячей воды, проложенных в подвале, циркуляционные трубопроводы, а также стояки изолируются теплоизоляционным материалом «TERMAFLEX».

									Лист
									25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

В проекте предусмотрена нижняя разводка горячей воды с прокладкой магистральных трубопроводов под потолком подвала.

На системе горячего водоснабжения предусмотрены устройства для выпуска воздуха, спускные устройства и компенсация трубопроводов.

Проектом предусматривается установка полотенцесушителей на системе горячего водоснабжения.

2.6.2 Система водоотведения

Водоотведение бытовых стоков жилого дома №58 выполнено в проектируемый коллектор Ø400 по ул. Гюго. Выполнена реконструкция существующего коллектора по ул. Гюго Ø400 от точки подключения жилого дома №58 до подключения жилого дома №88 по ул. Дзержинского. Подключение выполнено в соответствии с ТУ №13-38 от 03.08.2012г., выданными МУП ПОВВ.

В проекте запроектированы следующие системы внутренней канализации:

- канализация бытовая для жилого дома (К1);
- водостоки внутренние (К2);
- канализация случайных и аварийных стоков (К3н).

В подвале на отм. -2.700 в помещении насосной хозяйственно-питьевого водоснабжения, ИТП предусмотрены приемки для сбора случайных стоков и воды после пожаротушения.

В приемках установлены дренажные два насоса Unilift KP150 A1 Q=8.3 м3/ч, Н=5.5 м, N=300 Вт. Случайные и аварийные стоки являются условно-чистыми и отводятся из приемков в систему бытовой канализации здания. Сеть внутренних водостоков отводится в закрытую систему канализации.

Наружные сети бытовой и дождевой канализации прокладываются из канализационных раструбных полипропиленовых труб с двойной стенкой «Прагма» Ø200мм по ТУ 2248-001-96467180-2008. Прокладка сетей

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

открытым способом с устройством под трубы гравийно-щебеночного основания 150мм с песчаной подушкой толщиной 150 мм. Канализационные колодцы – из сборных железобетонных элементов по ГОСТ 8020-90 с плитами перекрытия ПД-ЛТ с анкерным креплением люков; люки – ТВК. Грунты и грунтовые воды не агрессивны.

Отвод дождевых и талых вод с кровель зданий предусмотрен в закрытую систему проектируемой дождевой канализации. Вертикальная планировка выполнена с учетом рельефа местности. Отвод поверхностных вод с площадки проектирования осуществляется по рельефу.

На кровле устанавливаются водосточные воронки тип ВР-9.

Трубопроводы системы внутренней дождевой канализации: стояки из стальных электросварных труб Ø 108х4мм по ГОСТ 10704-91.

Расчетные расходы дождевых вод с кровли составляют:

Секция 58.1– 6,64 л/с;

Секция 58.2– 6,64 л/с;

Секция 58.3– 6,64 л/с.

2.6.2 Система электроснабжения

2.6.2.1 Схема электроснабжения

Электроснабжение жилого дома осуществляется от внешней питающей сети 380/220В – от РУ-0,4кВ проектируемой внутриквартальной трансформаторной подстанции двумя вводами по 630А (по одному от каждой секции ТП). Электроснабжение подземной автостоянки во дворе дома выполняется самостоятельными вводами от ТП и в данном проекте не рассматривается.

В электрощитовой устанавливается вводно-распределительное устройство, запитанное двумя самостоятельными вводами от подстанции и состоящее из ВРУ1 и ВРУ1А.

По надежности электроснабжения электроприемники жилого дома относятся к I-ой и II-ой категориям.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

К потребителям I-ой категории относятся:

- лифты 3 шт.;
- системы пожарной сигнализации.
- освещение безопасности и эвакуационное освещение помещений домоуправления.

Остальные электроприемники относятся ко II-ой категории надежности электроснабжения.

Расчетные мощности на вводах и стояках приняты для жилых зданий с электроплитами мощностью до 8 кВт на основании СП 31-110-2003 "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий". Нагрузка отдельной квартиры составляет 10 кВт.

Вводно-распределительное устройство ВРУ1 и ВРУ1А устанавливается в электрощитовой, расположенной на 1-ом этаже секции 58.2.

В качестве вводно-распределительного устройства приняты панели типа ВРУ-21Л производства ООО "Лидер" (г. Екатеринбург). Для питания потребителей I-ой категории (лифты, противопожарные устройства, эвакуационное освещение и освещение безопасности) предусматривается устройство АВР на панели ВРУ1А типа ВРУ-21Л-160-301.

Учет потребляемой электроэнергии выполняется:

- общий на вводах в вводно-распределительное устройство ВРУ1;
- на вводах ВРУ1А для потребителей I-ой категории;
- отдельный учет на панели для общедомовых сетей;
- отдельный поквартирный учет (в квартирных щитках).

Учет электроэнергии на вводах выполняется счетчиками Энергомера СЕ301-S31-143, 380/220В, 5..10А, включенными через трансформаторы тока типа Т-0,66У3. Для общедомовых сетей учет выполняется счетчиками типа Энергомера СЕ301-S31-145, 380/220В, 5..60А прямого

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

включения. Приборы учета устанавливаются на вводных и распределительных панелях ВРУ1 .

В нишах электрошахты на каждом этаже каждой секции жилого дома устанавливается один этажный щит ЩЭР1Г-2 ("Энергомера", г. Ставрополь), на котором устанавливаются автоматические выключатели ВА47-29-2 с током расцепителя теплового реле 50А. Каждый из этажных щитов рассчитан на подключение четырех квартирных щитков.

В прихожих квартир устанавливаются квартирные щитки индивидуального изготовления типа ЩКР1-12В (НПО "Автоматика", г. Екатеринбург). На щитках устанавливаются: счетчик квартирного учета типа Энергомера СЕ102-S6-145, 230В, 5..60А; выключатель автоматический ВА47-29-1 220В 10А для группы, питающей электроосвещение; выключатель автоматический ВА47-29-1 220В 40А для группы, питающей электроплиту; выключатели автоматические дифференциального тока с УЗО типа ВД1-63 16А 30мА для группы, питающей стиральную машину, и для групп, питающих штепсельные розетки.

В насосной ВК, расположенной в подвале секции 58.2, устанавливаются насосы хозяйственно-питьевого назначения. Насосы подключаются к щитам автоматизации, поставляемым комплектно с насосами.

Все электрооборудование выбирается в соответствии с окружающей средой.

2.6.2.2 Искусственное освещение

В проекте предусматривается рабочее и эвакуационное освещение жилых помещений.

Освещение входов, тамбуров и эвакуационное освещение лестничных клеток жилых помещений управляется автоматически от

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

фоторелейного устройства, датчик которого устанавливается в окне 2-го этажа лестничной клетки в секции 58.2.

Аппараты автоматического управления освещением устанавливаются в блоке управления освещением (БУО) на отдельной панели ВРУ-21Л-401 в электрощитовой. В целях экономии электроэнергии на промежуточных лестничных площадках устанавливаются выключатели с выдержкой времени типа КВ1.

2.6.2.3 Устройство внутренних электрических сетей

В проектируемом жилом доме применяется скрытая сменяемая прокладка проводов, для которой используются каналы в электрошахте, монолитных стенах и перекрытиях. Каналы образованы пластмассовыми трубами. Каналы, ниши, гнезда для распаечных коробок в монолитных стенах и перекрытиях предусматриваются в строительных чертежах и образуются при бетонировании панелей на стройплощадке.

Распределительные линии квартир выполняются проводом марки ПВ1-0,66; лифтов - кабелем ВВГнг-0,66; групповые линии общедомовых сетей выполняются кабелем марки ВВГнг-0,66. Провода и кабели прокладываются в подвале в лотках с крышками с креплением к потолку. Вертикальные участки (стояки) в электрошахтах выполняются в трубах ПВХ и в гофрированных трубах в монолитных стенах.

Групповая сеть освещения подвала выполняется кабелем ВВГнг-0,66 в лотках совместно с силовыми кабелями (сеть аварийного освещения отделена перегородкой) и открыто по потолку. Управление освещением выполняется выключателями, установленными в подвале.

Групповые сети в квартирах выполняются:

сети освещения - кабелем ВВГнг-0,66 сечением 1,5 кв.мм;

сети штепсельных розеток - кабелем ВВГнг-0,66 сечением 2,5 кв.мм,

спуски к розеткам - кабелем ВВГнг -0,66 сечением 1,5 кв.мм;

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

сети для питания электроплит- кабелем ВВГнг-0,66 сечением 6 кв.мм.

Кабели прокладываются в подливке пола в трубах с последующим подъемом в штрабах стеновых панелей и перегородок, а также в каналах монолитных перекрытий, образованных гофрированными трубами при монолитном бетонировании, к розеткам, к выключателям и к светильникам.

Вводы от этажных щитков в квартирные щитки выполняются кабелем ВВГнг-0,66 3х10кв.мм в трубах в подливке пола в лестничных клетках и поэтажных коридорах. Квартирные щитки устанавливаются в нишах для квартирного щитка в прихожих квартир.

В кухнях квартир для подключения электроплит устанавливаются разъемы типа РАВ-40. В кухнях и прихожих квартир предусматривается установка подвесных патронов. В жилых комнатах, прихожих и кухнях предусматривается установка потолочных розеток с люстровыми жажимами. Для каждой квартиры устанавливается электрический звонок ~220В с кнопкой. Подводка к звонковой кнопке выполняется кабелем ВВГнг-0,66 сечением 1,5 кв.мм в скрыто в штрабах стен.

Осветительная арматура, выключатели, штепсельные розетки квартир монтируются после окончания отделочных работ. При монтаже строительных конструкций здания необходимо применять меры, исключающие возможность заливки бетонным раствором отверстий, ниш и штраб, предусмотренных в железобетонных изделиях, а также труб и коробок, заложенных в монолитные перегородки и панели перекрытий до бетонирования.

Расчет электрической сети производится по допустимому току нагрузки с проверкой на потерю напряжения. Потеря напряжения в групповой сети не превышает 2,0%.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Групповые линии питания штепсельных розеток для бытовых электроприборов жилых помещений защищаются дифференциальными выключателями с блоком УЗО на ток утечки 30мА.

2.6.2.4 Молниезащита

В соответствии с "Инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений" РД34.21-122-87 здание подлежит молниезащите по 3-й категории.

На кровле здания под слой негорючего утеплителя или гидроизоляцию укладывается молниеприемная сетка из круглой стали диаметром 8мм с шагом ячейки 12х12м (по строительной части проекта), которая соединяется с заземлителем токоотводами, расположенными равномерно по периметру здания на среднем расстоянии не более 25 метров друг от друга.

Все выступающие над кровлей металлические части: металлоконструкции светоограждения, металлические зонты вентшахт, радиостойки и стойки диспетчеризации - должны быть присоединены к молниеприемной сетке сваркой.

Все выступающие над кровлей неметаллические элементы должны быть оборудованы дополнительными молниеприемниками из круга диаметром 8мм высотой 1м, также присоединенными к молниеприемной сетке.

Токоотводы от молниеприемной сетки прокладываются к заземлителям не реже, чем через 25м по периметру здания.

В качестве токоотводов используется сталь круглая диаметром 12мм. Токоотводы прокладываются по наружным стенам здания и располагаются не ближе, чем в 3-х метрах от входов, или в местах, недоступных для прикосновения людей, и присоединяются к заземлителям.

В качестве заземлителей используется арматура фундамента здания, имеющая непрерывную электрическую связь по всей площади фундамента

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

и присоединенная к главной заземляющей шине ГЗШ вводно-распределительного устройства электроустановки здания.

В связи с большой длиной молниеприемной сетки необходимо использовать компенсаторы, обусловленные температурой.изменения длины и установленные через 20м.

Все соединения установки молниезащиты должны быть надежными и обеспечивать непрерывность электрической цепи.

Все соединения выполняются сваркой в соответствии с требованиями ГОСТ 10434; СН иП 3.05.06-85 и ПУЭ гл.1.7.

2.6.2.5 Наружное освещение

Проектом предусматривается наружное освещение стоянки возле дома, зон отдыха, детских и спортивных площадок. Средняя освещенность на уровне покрытия стоянки принята не менее 4лк; на уровне покрытия площадок принята не менее 10лк.

Напряжение сети общего освещения ~380/220В.

Коэффициент мощности светильников не менее 0,85.

Наружное освещения выполняется светильниками типа ЖКУ52-250, установленными на металлических опорах на металлических кронштейнах по периметру автостоянки. Питание сети наружного освещения автостоянки предусматривается от ВРУ жилого дома №58. Для управления наружным освещением предусматривается ящик управления, устанавливаемый в помещении охраны автостоянки с присутствием постоянного обслуживающего персонала, и автоматическое управление от фотодатчика. Сеть выполняется кабелем марки АВБбШв 1кВ в земляной траншее по периметру автостоянки.

Для освещения местных проездов и проходов светильники также устанавливаются на фасадах и торцах здания жилого дома.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

Наружное освещение выполняется светильниками типа ЖКУ52-250 с натриевыми лампами типа ДНаТ-250. Светильники устанавливаются на кронштейнах на козырьке над входами в подъезды, на главных фасадах.

Питание сети наружного освещения предусматривается от вводно-распределительного устройства БУО ВРУ1, управление выполняется местное из помещения электрощитовой на 1-ом этаже секции 58.2 и автоматическое от фотодатчика. Сеть выполняется кабелем марки ВВГнг-0,66 в ПВХ трубах по козырькам над входами и по фасадам секций жилого дома.

2.6.3 Система отопления, вентиляции и кондиционирования

Источник теплоснабжения – теплотрасса 2ф300 мм по ул. Гюго.

Техническими условиями 326/2011 и 327/2011, выданными ОАО «УТСК» филиал «Челябинские тепловые сети», предусмотрено подключение жилых домов №58 и соответственно №57 к теплотрассе 2Ф. Параметры теплоносителя: температура -150-70 0С, давление в точке подключения: в подающем трубопроводе-56м.в.ст.; в обратном трубопроводе-41м.в.ст. Отметка линии статического давления: 237м.

Схема присоединения системы отопления – независимая. Теплоноситель для нужд отопления – горячая вода с параметрами T1=90 0С, T2=65 0С.

Точка присоединения переключаемого участка тепломагистрали 2Ф300мм - неподвижная опора вблизи дома №18 по ул. Гюго. Трубопроводы запроектированы из стальных сварных труб для магистральных газонефтепроводов по ГОСТ20295-85 из стали 17Г1С по ГОСТ19281-89 - 2Ф 325х8. Прокладка теплопроводов предусмотрена в непроходных каналах, из труб высокой заводской готовности в пенополиуретановой (ППУ) теплоизоляции с полиэтиленовой оболочкой по ГОСТ 30732-2006, с применением системы оперативного дистанционного контроля (СОДК). Протяжённость трассы-177м.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

Точка присоединения тепловых сетей к жилым домам №58, №57 – тепловая камера УТ2. Диаметр теплотрассы 2ф89х5,0. Протяженность теплотрассы: подземной в непроходных каналах – 13,7м, по техподполью жилого дома - 40м. Трубопроводы запроектированы из стальных бесшовных горячедеформированных труб по ГОСТ 8732-78* ст. 20 по ГОСТ 1050-80.

Система отопления здания подключена к теплосети по независимой схеме через пластинчатый теплообменник «Уралводоприбор», установленный в ИТП.

В тепловом пункте также установлен теплообменник на ГВС фирмы Уралводоприбор, подключенный по 2-х ступенчатой смешанной схеме. Для учета тепловой энергии на вводе в ИТП предусмотрен узел коммерческого учета тепла на базе теплосчетчика Эльф 03.

Система отопления - двухтрубная горизонтальная поквартирная с одним вводом теплоносителя в квартиру с поквартирным коммерческим учетом тепловой энергии. В пределах общего коридора и в пределах квартиры трубопроводы прокладываются в конструкции пола вдоль стен. Разводка осуществляется от поэтажных коллекторов, расположенных на каждом этаже.

Для компенсации тепловых удлинений трубопроводов предусмотрены П-образные компенсаторы.

Вертикальные стояки и распределительные поквартирные коллекторы расположены в техпомещении, в лестнично-лифтовом узле. В качестве отопительных приборов приняты стальные радиаторы РСПО-22-500V, со встроенным терморегулятором и нижним расположением соединительных патрубков, с межосевым расстоянием 500 мм фирмы «Сантехпром».

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

Для снижения рисков и быстрого устранения протечек рекомендуется обеспечить доступ к соединительным элементам системы отопления, расположенным в конструкции пола.

Перед запуском системы тщательно промыть. Стальные трубопроводы перед изоляцией покрыть краской БТ-177 ГОСТ 5631-79 по грунтовке ГФ- 021 ГОСТ 25129-82. Неизолированные трубопроводы и регистры из гладких труб окрасить масляной краской за 2 раза.

Система вентиляции жилых помещений естественная с организованной вытяжкой через железобетонные каналы из помещений кухонь и санузлов, приток - через неплотности наружных ограждающих конструкций и примыканий дверных проемов, через окна.

Для исключения вертикальной гидравлической разбалансировки системы отопления на каждом этаже в техническом помещении устанавливается автоматический регулятор перепада давления STAR фирмы IMI. Для балансировки квартир между собой предусмотрены ручные балансировочные клапаны TBV фирмы IMI. Отопительные приборы балансируются между собой с помощью вентилей Tesa. Настройки балансировочных клапанов представлены в разделе АОВ.

Присоединение системы отопления жилого дома по независимой схеме через пластинчатый теплообменник.

В узлах управления предусмотрена установка регулирующих приборов «ECL Comfort 310» производства фирмы «DANFOSS» Дания, который позволяет:

- регулировать подачу теплового потока в систему отопления в зависимости от изменения температуры наружного воздуха по отопительному графику для экономичной работы системы отопления;
- регулировать подачу теплового потока в систему ГВС по температуре нагреваемой воды.

Для автоматизации узлов управления и системы отопления жилого дома использовано оборудование фирмы «DANFOSS» Дания.

В соответствии с п.6.1.2, 6.1.3 СНиП41-01-2003 и СП 41-101-95 в автоматизированном тепловом пункте предусмотрена установка узла коммерческого учета тепла на вводе в тепловой пункт. Узел учета тепла выполнен на базе теплосчетчика «ЭЛЬФ-02с» производства НПП «УРАЛТЕХНОЛОГИЯ» г.Екатеринбург. Комплект теплосчетчика состоит из расходомеров ПРЭМ-Д, тепловычислителя Эльф и термопреобразователей КТСПР-001.

Все перечисленные меры, предусмотренные в разделе автоматизации, приводят к сокращению теплопотерь в здании и экономят топливно-энергетические ресурсы.

Пожарная безопасность обеспечивается следующими проектными решениями:

- выбором установок аппаратов защиты электрооборудования от токов короткого замыкания и перегрузок;
- выбором сечений проводов, жил кабелей трасс автоматизации и способом их прокладки;
- устройством заземления приборов и аппаратов.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

3 Конструктивный раздел

В данной части дипломного проектирования выполнен расчет забивных свай. В графической части дипломного проекта приведена схема расположения свай, схема расположения ростверков и спецификации к ним.

3.1 Исходные данные

Площадка проектируемого жилого дома находится в Ленинском районе г. Челябинска.

Место строительства относится к климатическому району – 1в.

Средняя температура наиболее холодной пятидневки – 32°

Средняя температура наиболее холодных суток – 37°

Абсолютная минимальная температура - 48°

Нормативное значение ветрового давления для II района - 0,30 кПа.

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² площади горизонтальной поверхности земли -1,8 кПа.

3.2 Конструктивная схема здания

Для данного жилого дома применяется монолитный безригельный каркас. Основными вертикальными несущими конструкциями являются

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

монолитные железобетонные колонны каркаса, на которые непосредственно передаётся вес монолитного железобетонного перекрытия. Горизонтальные нагрузки, действующие на остов здания, воспринимаются и передаются на основание монолитными железобетонными диафрагмами жёсткости.

Перекрытие здания – монолитная железобетонная плита.

Несущий каркас здания решён по связевой схеме с жёстким сопряжением плит перекрытия с колоннами. Пространственная жёсткость здания обеспечивается устройством вертикальных устоев – монолитных железобетонных диафрагм жёстко закреплённых с примыкающими колоннами, объединённых горизонтальными дисками перекрытий.

Этажность: подвальный этаж – техподполье;

1 – 9 – жилые помещения;

Высота типового этажа – 2,800 м.

Высота техподполья – 2,140 м.

В качестве основных несущих элементов приняты железобетонные колонны сечением 400х400мм из бетона класса В30.

Перекрытия здания представляют собой монолитную железобетонную плиту толщиной 200 мм, бетон класса В25.

Диафрагмами жёсткости служат монолитные железобетонные стены толщиной 200 мм, бетон класса В22,5 на всю высоту.

Наружные стены самонесущие запроектированы из газоблоков толщиной 300 мм.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

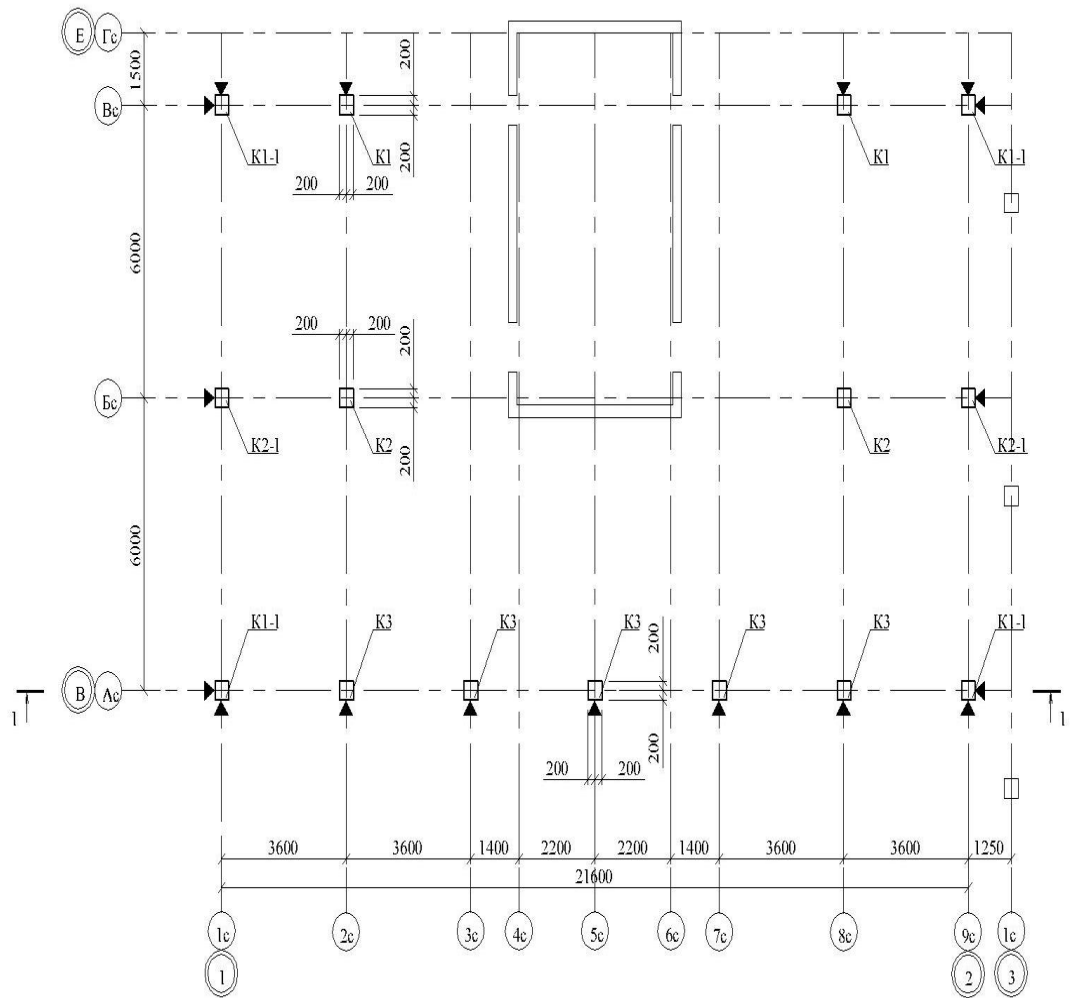


Рисунок 2.1 Схема расположения колонн

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301.2021.009-ПЗ

Лист

40

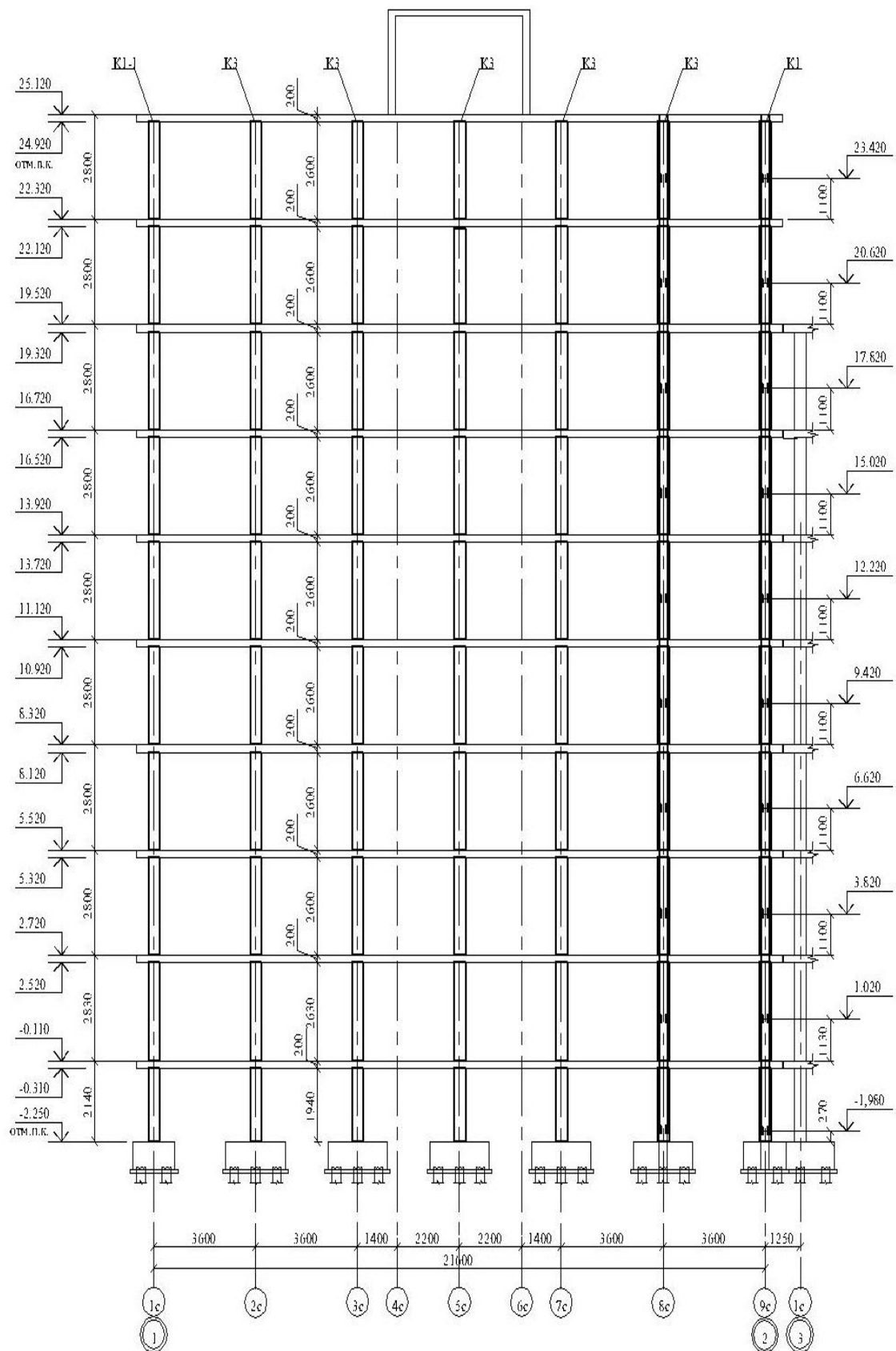


Рисунок 2.2 Разрез 1-1 к схеме расположения колонн

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301.2021.009-ПЗ

Лист

41

3.3 Оценка грунтов и грунтовой обстановки

Инженерно-геологические изыскания на объекте «Жилой дом №58 по улице Дзержинского в Ленинском районе г. Челябинска» проводились ООО «Челябинские строительные изыскания» в 2012 году. Данный объект расположен близ пересечения улиц Дзержинского и Многостаночников, на северном склоне котловины озера Смолино. Природный рельеф спланирован насыпными грунтами, дата отсыпки которых неизвестна. Существующая поверхность наклонена к югу, в сторону оз. Смолино. Высотные отметки устьев скважин находятся в пределах 225,14-225,94м.

Инженерно-геологический разрез по исследуемой территории представлен следующими грунтовыми разновидностями (сверху вниз).

- насыпной грунт (ИГЭ1) – свалка грунтов и отходов производства: смесь суглинка, почвы, обломков кирпича, кусков бетона, щебня, мощность слоя 0,5-2,0м;

- песок крупный (ИГЭ2) – плотность сложения средняя, залегает в виде линз мощностью от 0,2 до 2,2м; По данным лабораторных определений получены следующие расчетные значения основных характеристик:

удельное сцепление- 0кПа,
уг. внутреннего трения- 37град,
модуль деформации- 33МПа.

- глина полутвердая (ИГЭ3) – ненабухающая, непросадочная с редким гравием и марганцовистыми включениями, мощность 4,3-14,1м;

По данным лабораторных определений получены следующие расчетные значения основных характеристик:

удельное сцепление- 42кПа,
уг. внутреннего трения- 19град,
плотность- 1,94г/см³.

Значение модуля общей деформации, полученное путем корректировки компрессионного модуля по методике разработанной ЮжУралТИСИЗ, равно 14МПа.

- глина полутвердая (ИГЕ4) - ненабухающая, непросадочная с редкими включениями тонких (менее 10см) прослоев опок низкой прочности, вскрытая мощность от 4,1 до 14,7м.

По данным лабораторных определений получены следующие расчетные значения основных характеристик:

удельное сцепление- 32кПа,

уг. внутреннего трения- 24град,

плотность- 1,64г/см³.

Значение модуля общей деформации, полученное путем корректировки компрессионного модуля по методике разработанной ЮжУралТИСИЗ, равно 12МПа.

Глубины залегания уровня подземных вод находятся в пределах отм. 223,62-224,44м (в Балтийской системе высот), что свидетельствует, что они залегают выше критического уровня, так что участок может рассматриваться как постоянно подтопленным. Максимальный уровень поднятия прогнозируется на 0,3-0,5м выше приведенных на инженерно-геологических разрезах.

По результатам гидрохимических анализов, подземные воды неагрессивны по отношению к бетонам марки W4 на всех типах цементов по всем показателям; к арматуре ж/б конструкций слабоагрессивны при периодическом смачивании и неагрессивны при постоянном нахождении ниже уровня подземных вод. Коррозионная агрессивность по отношению к углеродистой и низколегированной стали грунтов ИГЭ2 и 3 – высокая.

Нормативная глубина промерзания по г. Челябинску для глинистых грунтов – 1,75м.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

В зоне сезонного промерзания находятся грунты ИГЭ-2 и 3, которые оцениваются как: ИГЭ2 – непучинистые, ИГЭ3 – сильнопучинистые.

Исходя из грунтовых и гидрогеологических условий площадки целесообразно строительство на свайном основании с применением забивных висячих свай сечением 30х30см, длиной 12м.

По результатам инженерно-геологических изысканий при высоком уровне подземных вод и толщай до 2х метров насыпных грунтов конструкция фундаментов позволила поднять подвалы выше грунтовых вод и исключить возможность разных осадок.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

0,000
227,700

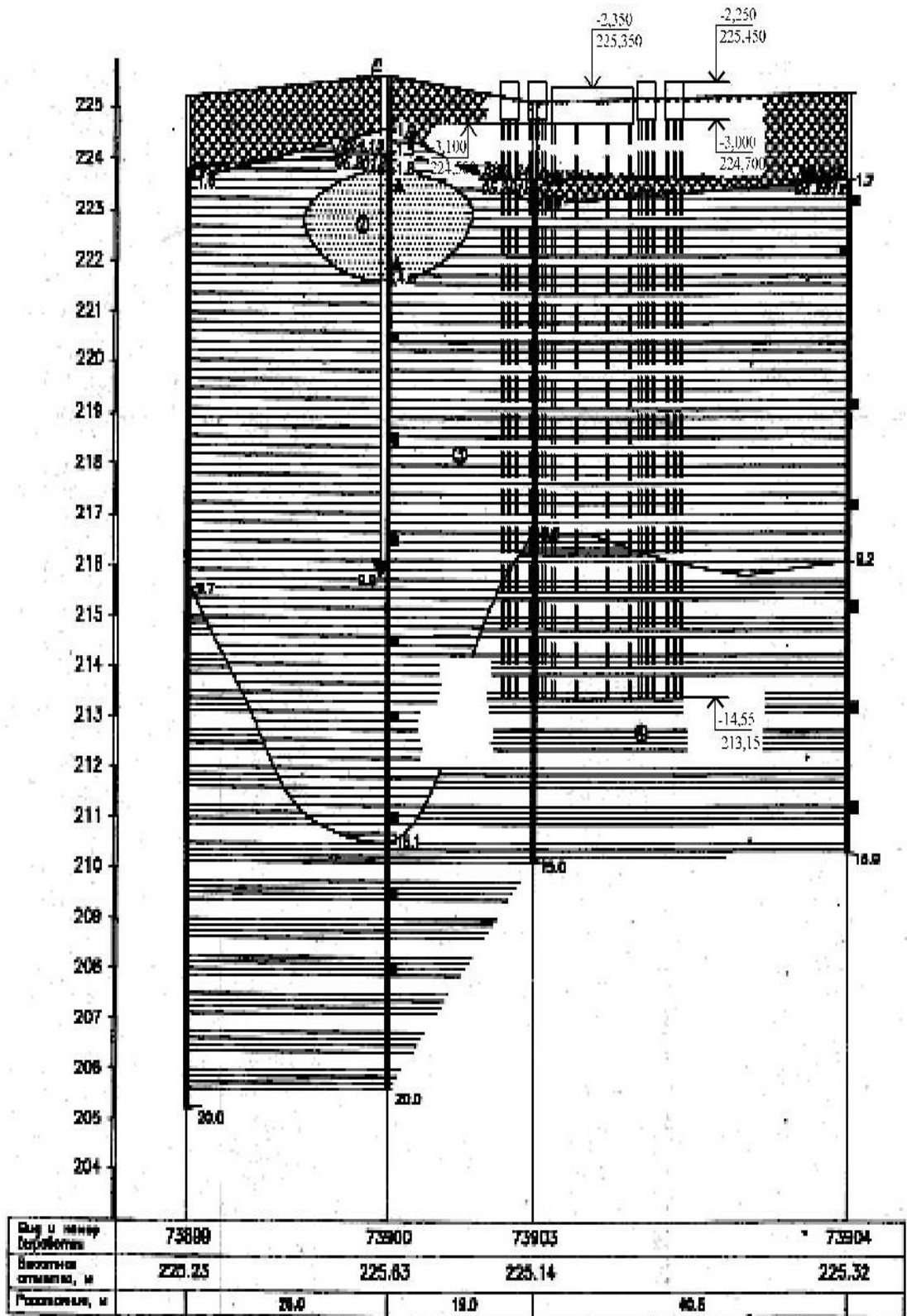


Рисунок 2.3 Инженерно-геологический разрез

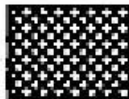
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301.2021.009-ПЗ

Лист

45

ТЕХНОГЕННАЯ ФОРМАЦИЯ «В»



ИГЭ-1. Насыпной грунт-обломки кирпичей и отходов производства: осырьеванная почва, обломки кирпича, куски бетона, щебня.

КОНТИНЕНТАЛЬНО-ТЕРРИГЕННАЯ ФОРМАЦИЯ.

Аллювиально-пролювиальная олигоцен-плиоценная субформация, сгРЭ-В



ИГЭ-2. Песок крупный, средней плотности



ИГЭ-3. Глина полутвердая с редкими включениями и неравномерно-вытянутыми включениями. Бурая, серая, пестроцветная.

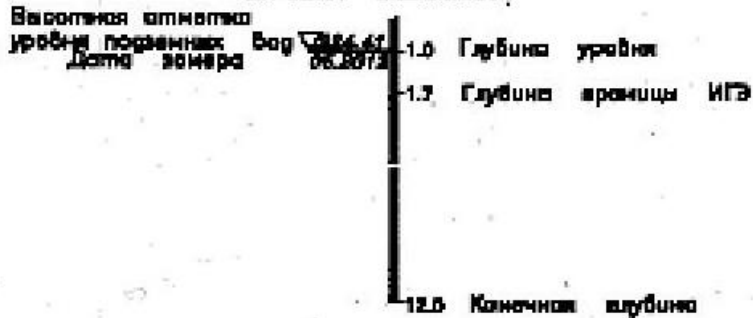
МОРСКАЯ КРЕМНИСТО-ТЕРРИГЕННАЯ ФОРМАЦИЯ, тлРЭ



ИГЭ-4. Глина полутвердая с редкими прослоями опок низкой прочности, серая.

⊗ Номер инженерно-геологического элемента (ИГЭ).

БУРОВАЯ СКЕЛЖИНА



Место отбора проб: ▲ грунтостр ○ поземные вод
Место анализов: ■

Рисунок 2.4 Условные обозначения к рисунку 2.3

Таблица 2.1 Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов

Номер ИГЭ	Удельный вес, γ_n , $кН/м^3$	Удельное сцепление c_n , $кПа$	Уг. внутр. трения ϕ_n , град	Модуль деформации E , $МПа$	Примечание
1	18,1	-	-	-	Насыпной слежавшийся грунт
2	18,1	0	37	33	$K=1,0, e=0,60$
3	19,4	42	19	14	$K=1,0, I_L=0,12, e=0,79$
4	16,4	32	24	152	$K=1,0, I_L=0,17, e=1,63$

3.4 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок производится в соответствии со СП 63.13330.2018.

Таблица 2.2 Типовые плиты перекрытия

Вид нагрузки	Нормат. знач., кг/м ²	γ_f	Расч. знач., кг/м ²
Постоянные			
Собственный вес полов ($\delta = 80$ мм, $\gamma = 1\ 800$ кг/м ³)	145	1,3	190
Собственный вес перегородок	100	1,2	120
Собственный вес конструкции перекрытия ($\delta_{пл.} = 200$ мм, $\gamma = 2\ 500$ кг/м ³)	500	1,1	550
Итого:	745	-	860
Временные			
Полезная нагрузка	200	1,2	240
ВСЕГО:	945	-	1100

Таблица 2.3 Плита покрытия

Вид нагрузки	Нормат. знач., кг/м ²	γ_f	Расч. знач., кг/м ²
Постоянные			
Собственный вес конструкции кровли	112		145
Утеплитель плита ТЕХНОРуф Н40 ($\delta = 110$ мм, $\gamma = 120$ кг/м ³)	12	1,2	15
Утеплитель плита ТЕХНОРуф В70 ($\delta = 50$ мм, $\gamma = 180$ кг/м ³)	9	1,2	10
Цементно-песчаная стяжка ($\delta = 50$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³)	90	1,3	120
Рулон «Бикрост» ($\delta = 8$ мм, $\gamma = 16$ кг/м ³)	0,15	1,3	0,65
Собственный вес конструкции покрытия ($\delta_{пл.} = 200$ мм, $\gamma = 2\ 500$ кг/м ³)	500	1,1	550
Итого:	612	-	695
Временные			
Снеговая нагрузка	130	1,4	180
ВСЕГО:	742	-	875

Нагрузка от стен

1. Линейно распределённая нагрузка от собственного веса наружных стен (с учётом проёмов, $k = 0,8$); нагрузка рассчитывалась для этажа высотой 2,8 м:

$$g_{\text{ст.}} = (0,40 \text{ м} \cdot 0,60 \text{ т/м}^3 \cdot 2,6 \text{ м} \cdot 1,2 + 0,12 \text{ м} \cdot 1,80 \text{ т/м}^3 \cdot 2,6 \text{ м} \cdot 1,1) \cdot 0,8 = 1,1 \text{ т/м.}$$

2. Линейно распределённая нагрузка от кирпичных стен; нагрузка рассчитывалась для этажа высотой 2,8 м:

$$g_{\text{кирп.}} = 1,1 \cdot [0,25 \text{ м} \cdot 1,8 \text{ т/м}^3 \cdot 2,6 \text{ м}] = 1,29 \text{ т/м.}$$

3. Линейно распределённая нагрузка от парапета:

$$g_{\text{парап.}} = 1,1 \cdot [0,25 \text{ м} \cdot 1,80 \text{ т/м}^3 \cdot 0,8 \text{ м}] = 0,4 \text{ т/м.}$$

Ветровая нагрузка

Расчет ведется в соответствии со п.6 СП 63.13330.2018.

$$w_m = w_0 k c \gamma_f ; \quad (3.4.1)$$

$w_0 = 0,03 \text{ т/м}^2$ – нормативное значение ветрового давления
(г. Челябинск - II ветровой район)

k – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте

(тип местности “ B ”);

c – аэродинамический коэффициент.

$\gamma_f = 1.4$ коэффициент надежности по ветровой нагрузке;

$$w_m = 0.03 \cdot 1.4 k c = 0.042 k c;$$

Таблица 2.4 Расчет аэродинамического коэффициента

Высота, м	Расчетное значение ветровой нагрузки, Т/М ²	$c = 0.8,$ Т/М ²	$c = 0.6,$ Т/М ²
≤ 5	$w = 0.042 \cdot 0,50 = 0.021$	0.017	0.013
10	$w = 0.042 \cdot 0,65 = 0.027$	0.022	0.016
20	$w = 0.042 \cdot 0,85 = 0.036$	0.029	0.022
40	$w = 0.042 \cdot 1,10 = 0.046$	0.037	0.028
60	$w = 0.042 \cdot 1,30 = 0.055$	0.044	0.033

3.5 Расчет необходимого количества свай

1) Исходя из конструкции сооружения назначаем тип ростверка под колонну, толщиной $h_p = 1,2\text{м}$, отметка подошвы $d_p = 4,8\text{м}$.

2) Выбираем забивные сваи С12-30.

3) Несущую способность F_d , кН (тс), сваячей забивной сваи, погружаемой без выемки грунта, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять как сумму сил расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле (3.5.1):

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i), \quad (3.5.1)$$

где γ_c — коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый $\gamma_c = 1$;

$R = 5270\text{кПа}$ - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи,

(пылевато-глинистые грунты при показателе текучести $I_L = 0.17$, глубина погружения нижнего конца сваи 12,25м), принимаемое по табл.1 [5];

$A = 0,3 \times 0,3 = 0,09\text{м}^2$ — площадь опирания на грунт сваи, м², принимаемая по площади поперечного сечения сваи брутто или по площади поперечного сечения камуфлетного уширения по его наибольшему диаметру;

$u = 1,2\text{м}$ — наружный периметр поперечного сечения сваи, м;

$f_i = 65 \text{ кПа}$ — расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, принимаемое по табл.2 [5];

h_i — толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

$\gamma_{CR} = 1, \gamma_{CF} = 1$ — коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта и принимаемые по табл. 3 [5].

Пласты грунтов расчленяются на слои $h_i \leq 2.0 \text{ м}$.

Результаты сведены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 Расчет несущей способности сваи

Глубина от поверхности, м	Глубина элементарного слоя h_i , м.	Средняя глубина расположения слоя, м.	Расчетное сопротивление на боковой поверхности сваи, кПа	Несущая способность сваи F_d , кН.
1,95	7,5	5,70	57,4	
9,45	2,8	10,85	66,2	

$$F_d = R \cdot A + 1,2 \sum f_i \cdot h_i = 474 + 1,2(57,4 \cdot 7,5 + 66,2 \cdot 2,8) = 1090 \text{ кН} \quad (3.5.2)$$

4) Вычислим допускаемую на сваю расчетную нагрузку:

$$\frac{F_d}{\gamma_K} = \frac{1090}{1,4} = 779 \text{ кН} \quad (3.5.3)$$

5) Установим количество свай в фундаменте с использованием расчетного усилия:

$$n = \frac{N_d \cdot \gamma_K}{F_d} = \frac{2090 \cdot 1,4}{779} = 3,8 \quad (3.5.4)$$

Округляем до целого числа $n = 4$ сваи.

6) Произведем расстановку свай в плане. Расстояние между сваями не менее $3,0 \cdot d = 3,0 \cdot 0,3 = 0,9 \text{ м}$.

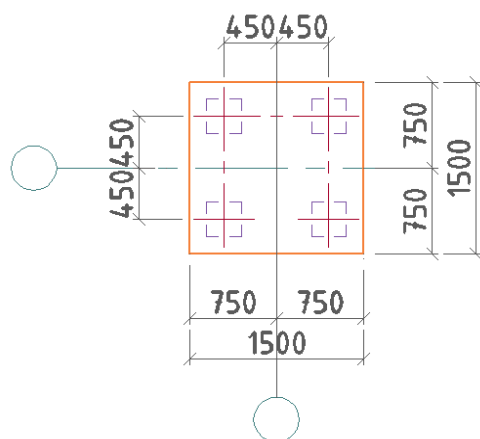


Рисунок 2.5 Схема расположения ростверка и свай под колонну

7) Определим фактическое усилие на каждую сваю

$$N = \frac{N_d}{n} \pm \frac{M_d \cdot y}{\sum y_i^2}, \quad (3.5.5)$$

где

y – расстояние от главных осей свайного поля до оси сваи, для которой вычисляется N_1 , м.

y_i – расстояние от главных осей свайного поля до оси каждой сваи, м.

$$\sum y_i^2 = (0,45 \cdot 4)^2 = 3,24 \text{ м}^2$$

$$M_1 = 10,3 \text{ кНм}$$

$$\frac{N_d}{n} = 552,5 \text{ кН}$$

$$N_1 = 552,5 \pm \frac{10,3}{3,24} = 555,7 / 549,3 \text{ кН}$$

$$N_i = 555,7 \text{ кН} \leq F_d / \gamma_k = 779 \text{ кН}$$

Условие выполняется.

3.6 Расчет основания свайного фундамента

1) Свайный фундамент представим в виде условного сплошного фундамента на естественном основании с подошвой АБ. Ширину b_y и длину l_y определим с использованием угла рассеивания напряжений.

$$\alpha = \varphi_{cp} / 4,$$

где

φ_{cp} – средневзвешенное расчетное значение угла трения прорезаемых свай грунтов;

$$\varphi_{cp} = \frac{\varphi_{II,1} \cdot h_1 + \varphi_{II,2} \cdot h_2 + \dots + \varphi_{II,n} \cdot h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}; \quad (3.6.1)$$

т.к. свая прорезает один слой.

$$\varphi_{cp} = \frac{19 \cdot 7,5 + 24 \cdot 2,8}{10,3} = 20,4;$$

$$\alpha = 20,4 / 4 = 5,$$

$$b_y = l_y = 2,9 \operatorname{tg} 5,1 + 1,5 = 3,1 \text{ м}$$

2) Вычислим напряжение под подошвой условного фундамента от нагрузок:

$$P = \frac{N_d + G_d}{b_y \cdot l_y} \pm \frac{6 \cdot M_d}{b_y \cdot l_y^2}; \quad (3.6.2)$$

где G_d – вес ростверка, свай и грунта в объеме условного фундамента;

$$G_d = A \cdot d_{AB} \cdot \rho = b_y \cdot l_y \cdot d_{AB} \cdot \rho = 3,1 \cdot 3,1 \cdot 12,25 \cdot 20 = 2354 \text{ кН};$$

$$P_{cp} = \frac{N_d + G_d}{b_y \cdot l_y} = \frac{2090 + 2354}{3,1 \cdot 3,1} = 462 \text{ кН} / \text{м}^2;$$

$$\pm \frac{6 \cdot M_d}{b_y \cdot l_y^2} = \pm \frac{6 \cdot 10,3}{3,1 \cdot 3,1^2} = \pm 2,1 \text{ кН} / \text{м}^2;$$

$$P_{\max} = 459,9 \text{ кН} / \text{м}^2$$

3) Определим расчетное сопротивление грунта на уровне подошвы условного фундамента, $d=12,25$ м, грунт 3.

Среднее давление под подошвой фундамента P_{cp} не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R , кПа ($\text{тс} / \text{м}^2$), определяемого по формуле (3.6.3):

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} \left[M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II} \right], \quad (3.6.3)$$

где $\gamma_{c1}\gamma_{c2}$ - коэффициенты условий работы по табл. 3[6];

$k = 1$ т.к. прочностные характеристики грунта (φ и c) определены непосредственными испытаниями;

$M_{\gamma} = 0,39, M_q = 2,57, M_c = 5,15$ -коэффициенты принимаемые по табл.4[6];

$k_z = 1$ т.к. $b < 10$ м;

$b = 3,1$ м – ширина подошвы фундамента;

$\gamma_{II} = \frac{\gamma_3 \cdot h_3}{h_3} = 16,4 \text{êÍ/ì}^3$ – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличие подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды);

$$\gamma_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{18,9 \cdot 1,95 + 19,4 \cdot 7,5 + 16,4 \cdot 2,8}{1,95 + 7,5 + 2,8} = 18,6 \text{êÍ/ì}^3 \quad (3.6.4)$$

$c_{II} = 55$ кПа – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента;

$d_1 = 10,5$ м – глубина заложения фундамента бесподвальных сооружений от уровня планировки или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундамента от пола до подвала, определяемая по формуле;

$d_b = 2,85$ м.

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1} [0,39 \cdot 3,1 \cdot 16,4 + 2,57 \cdot 10,5 \cdot 18,6 + (2,57 - 1) \cdot 2,85 \cdot 18,6 + 5,15 \cdot 55] = 1221 \text{кН / м}^2,$$

4) Проверим выполнение условий:

$$R_{\max} = 459,9 \text{кН / м}^2 \leq 1,2R = 1465,2 \text{кН / м}^2,$$

$$R_{\text{cp}} = 457,8 \text{кН / м}^2 \leq R = 1221 \text{кН / м}^2,$$

$$R_{\min} = 455,7 \text{кН / м}^2 > 0;$$

									Лист
									53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

Условия выполнены.

3.7 Определение проектного отказа свай

Проектный отказ необходим для контроля несущей способности свай в процессе производства работ. Если фактический отказ при испытании свай динамической нагрузкой окажется больше проектного, то несущая способность сваи может оказаться необеспеченной. Формула для определения проектного отказа имеет вид:

$$S_p = \frac{\eta \cdot A \cdot E_p}{\gamma_k \cdot F_v / m \cdot (\gamma_k \cdot F_v / m + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + \varepsilon^2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}; \quad (3.7.1)$$

где:

η - коэффициент, применяемый для железобетонных свай $\eta = 1500$ кН/м²;

$A = 0.009$ м²- площадь поперечного сечения ствола сваи;

m - коэффициент, равный 1;

γ_k - коэффициент надежности, принимаемый при определении несущей способности сваи по расчету $\gamma_k = 1,4$;

$E_p = 59$ кДж - расчетная энергия удара;

F_v - расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, [кН];

$m_1 = 2.5$ т масса молота, [т];

$m_2 = 2,06 + 0,3 = 2,36$ т масса сваи и наголовника;

$m_3 = 0$ масса подбабка;

ε - коэффициент восстановления удара, принимаемый при забивке железобетонных свай $\varepsilon = 0.2$;

$$S_p = \frac{1500 \cdot 0,09 \cdot 59}{1,4 \cdot 779 / 1 \cdot (1,4 \cdot 779 / 1 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,5 + 0,2 \cdot 2,36}{2,5 + 2,36} = 0,003 \text{ м} = 3 \text{ мм}$$

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

4. Технология строительного производства

4.1 Общие данные

Настоящий раздел разрабатывается на возведение фундаментов и каркаса жилого 9-этажного здания, выполненный на основании архитектурно-строительных чертежей, включающий: монтаж забивных железобетонных свай и возведение монолитных железобетонных конструкций (ростверков, колонн, диафрагм жесткости, плит перекрытия).

Здание - каркасное 9-ти этажное.

Фундаменты – монолитные железобетонные ростверки по забивным висячим железобетонным сечения 300х300мм длиной 12м по серии 1.011.1-10.

Колонны – монолитные железобетонные квадратного сечения 400х400мм.

Перекрытие и покрытие – монолитное железобетонное толщиной 200мм.

Ядро жесткости – монолитная железобетонная стена толщиной 200мм.

Лестничная клетка – монолитные железобетонные площадки и сборные железобетонные марши по серии 1.151-1 в.2.

Лифтовая шахта – сборные железобетонные панели индивидуального изготовления толщиной 110мм.

Наружные стены - из газобетонных блоков толщиной 300мм с утеплением снаружи Техноблок Стандарт толщиной 50мм и облицовкой фасадным бетонным камнем толщиной 120мм.

4.2 Калькуляция затрат

Подсчет объемов работ выполняется на основании архитектурно-строительных чертежей по единицам измерений, принятых в

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

соответствующих параграфах Единых норм и расценок (ЕНиР), результаты расчетов приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Подсчет объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ		Примечание
			на 1 этаж	На все здание	
1	<u>Монтаж свай</u>				
1.1	Погружение свай копром	шт.	-	145	
1.2	Срубка оголовков свай	шт.	-	145	
2	<u>Устройство ростверков</u>				
2.1	Установка опалубки	м ²	-	110,25	
2.2	Армирование стержнями	т	-	12,5	
2.3	Бетонирование	м ³	-	133,1	
2.4	Демонтаж опалубки	м ²	-	110,25	
3	<u>Устройство стен подвала</u>				
3.1	Установка опалубки	м ²	-	110,0	
3.2	Армирование стержнями	т	-	1,18	
3.3	Бетонирование	м ³	-	27,8	
3.4	Демонтаж опалубки	м ²	-	110,0	
4	<u>Устройство колонн</u>				
4.1	Армирование стержнями	т	8,63	86,31	
4.2	Установка опалубки	м ²	67,2	672,0	
4.3	Бетонирование	м ³	6,15	61,5	
4.4	Демонтаж опалубки	м ²	67,2	672,0	
5	<u>Устройство диафрагм жёсткости</u>				
5.1	Армирование стержнями	т	0,75	7,47	
5.2	Установка опалубки	м ²	72,8	728,0	
5.3	Бетонирование	м ³	4,62	46,2	
5.4	Демонтаж опалубки	м ²	72,8	728,0	
6	<u>Устройство плит перекрытия</u>				
6.1	Установка опалубки	м ²	308,0	3080,0	
6.2	Армирование стержнями	т	7,7	77,0	
6.3	Бетонирование	м ³	61,5	615,0	
6.4	Демонтаж опалубки и стоек	м ²	308,0	3080,0	
7	<u>Монтаж лифтовой шахты</u>				
7.1	Установка панелей шахты	шт.	4	40	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301.2021.009-ПЗ

Лист

56

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ		Примечание
			на 1 этаж	На все здание	
7.2	Заделка стыков	100м	0,12	1,2	
8	<u>Монтаж лестничной клетки</u>				
8.1	Установка сборных маршей	шт.	2	19	
8.2	Устройство опалубки лестничных площадок	м ²	9,24	92,4	
8.3	Армирование лестничных площадок	т	0,21	2,1	
8.4	Бетонирование лестничных площадок	м ³	2,03	20,3	
8.5	Демонтаж опалубки лестничных площадок	м ²	9,24	92,4	
9	<u>Устройство стен и перегородок</u>				
9.1	Возведение стен из блоков	м ³	49,6	496,0	
9.2	Возведение перегородок	м ²	20,1	180,9	
9.3	Укладка брусовых перемычек	шт.	-	96	
9.4	Укладка металлических перемычек	100кг	-	6,8	

Расчет трудоемкости и затрат машинного времени производится по ЕНиР по формуле:

$$T = \frac{H_{вр} \cdot V}{8}; \quad (4.2.1)$$

где:

T – трудоемкость, чел-см;

H_{вр} – норма времени по ЕНиР, чел-час;

V – объем работ.

Результаты расчетов приведены в таблице 3.2 без учета коэффициента условия работы по зиме.

Таблица 3.2 Калькуляция трудозатрат

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование ЕНиР	Нвр чел.ч	Трудоемкость, ч.-см.
1	<u>Монтаж свай</u>					
1.1	Погружение свай копром	шт.	145	E12-28	1,02	18,5

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование ЕНиР	Нвр чел.ч	Трудо-емкость, ч.-см.
1.2	Срубка оголовков свай	шт.	90	Е12-39	0,31	3,5
2	<u>Устройство ростверков</u>					
2.1	Установка опалубки	м ²	110,25	Е4-1-34А	0,51	7,0
2.2	Армирование стержнями	т	12,5	Е4-1-46	8	12,5
2.3	Бетонирование	м ³	133,1	Е4-1-49А	0,42	7,0
2.4	Демонтаж опалубки	м ²	110,25	Е4-1-34А	0,13	1,8
3	<u>Устройство стен подвала</u>					
3.1	Установка опалубки	м ²	110,0	Е4-1-34Д	0,25	3,4
3.2	Армирование стержнями	т	5,0	Е4-1-46	20	12,5
3.3	Бетонирование	м ³	27,8	Е4-1-49В	1,6	5,6
3.4	Демонтаж опалубки	м ²	110,0	Е4-1-34Д	0,16	2,2
4	<u>Устройство колонн</u>					
4.1	Армирование стержнями	т	86,31	Е4-1-46	20	215,8
4.2	Установка опалубки	м ²	672,0	Е4-1-34Б	0,51	42,8
4.3	Бетонирование	м ³	61,5	Е4-1-49Б	1,5	11,5
4.4	Демонтаж опалубки	м ²	672,0	Е4-1-34Б	0,21	17,6
5	<u>Устройство диафрагм жёсткости</u>					
5.1	Армирование стержнями	т	7,47	Е4-1-46	20	18,7
5.2	Установка опалубки	м ²	728,0	Е4-1-34Д	0,25	22,8
5.3	Бетонирование	м ³	46,2	Е4-1-49В	1,6	9,2
5.4	Демонтаж опалубки	м ²	728,0	Е4-1-34Д	0,16	14,6
6	<u>Устройство плит перекрытия</u>					
6.1	Установка опалубки	м ²	3080,0	"Дока"	0,3	115,5
6.2	Армирование стержнями	т	77,0	Е4-1-46	13	125,1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301.2021.009-ПЗ

Лист

58

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование ЕНиР	Нвр чел.ч	Трудо-емкость, ч.-см.
6.3	Бетонирование	м ³	615,0	Е4-1-49Б	0,69	53,0
6.4	Демонтаж опалубки и стоек	м ²	3080,0	"Дока"	0,2	77,0
7	<u>Монтаж лифтовой шахты</u>					
7.1	Установка панелей шахты	шт.	40	Е4-1-8	1,1	5,5
7.2	Заделка стыков	100м	1,2	Е4-1-26	12	1,8
8	<u>Монтаж лестничной клетки</u>					
8.1	Установка сборных маршей	шт.	19	Е4-1-10	2,2	5,2
8.2	Устройство опалубки лестничных площадок	м ²	92,4	"Дока"	0,3	3,5
8.3	Армирование лестничных площадок	т	2,1	Е4-1-46	13	3,4
8.4	Бетонирование лестничных площадок	м ³	20,3	Е4-1-49Б	0,69	1,8
8.5	Демонтаж опалубки лестничных площадок	м ²	92,4	"Дока"	0,2	2,3
9	<u>Устройство стен и перегородок</u>					
9.1	Возведение стен из блоков	м ³	496,0	Е3-6Б	1,7	105,4
9.2	Возведение перегородок	м ²	1507,5	Е3-12	0,53	99,9
9.3	Укладка брусовых перемычек	шт.	96	Е3-16	0,35	0,3
9.4	Укладка металлических перемычек	100кг	6,8	Е3-18	0,45	5,4

4.3 Организация и технология производства работ

Возведение всего здания осуществляется поточным методом. Работы ведутся в 1 и 2 смены. На строительной площадке используются строительные машины:

- башенный кран КБ-100;
- 2 бетоносмесителя СБ-92-1А.

Возведение подземной части производится в следующей последовательности:

						080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			59

- 1) забивка железобетонных свай;
- 2) установка арматуры и опалубки железобетонных ростверков;
- 3) бетонирование ростверков;
- 4) установка арматуры и опалубки железобетонных стен техподполья;
- 5) бетонирование стен техподполья.

После возведения подземной части здания приступают к следующим работам:

Возведение типового этажа:

- установка арматуры и опалубки железобетонных колонн;
- бетонирование колонн;
- установка сборных стеновых панелей шахты лифта;
- установка арматуры и опалубки железобетонных диафрагм жесткости;
- бетонирование диафрагм жесткости;
- устройство опалубки и арматуры плиты перекрытия;
- бетонирование плиты перекрытия;
- демонтаж опалубки и стоек, установка временных поддерживающих стоек под монолитные перекрытия нижележащего этажа;
- установка лестничных маршей;
- кладка наружных стен из газоблоков с отставанием на 3 этажа.

Возведение внутренних стен и перегородок осуществляется с отставанием на 3 этажа от монтажа каркаса.

Исходя, из принятой последовательности выполнения работ разработана схема возведения конструкций.

Работы выполняются следующими звеньями:

- плотники – монтируют опалубку и демонтируют ее после набора прочности бетоном;

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

- арматурщики – выполняют армирование перекрытия;
- бетонщики – бетонируют плиту перекрытия;
- сварщики – выполняют сварные соединения.
- монтажники - производят лестничных маршей и панелей лифтовой шахты;
- каменщики – выполняют кладку наружных и внутренних стен и перегородок.

4.3.1 Транспортирование конструкций

Перевозка сборных железобетонных конструкций с завода железобетонных изделий осуществляется автомобильным транспортом.

1. Транспортирование лестничных маршей и сборных панелей лифтовых шахт осуществляется полуприцепом МАЗ-5245Б с тягачом МАЗ 200В (грузоподъемность 12,5 т).

2. Железобетонные сваи доставляются на УРАЛ-44202 с прицепом.

3. Транспортирование бетонной смеси на стройплощадку осуществляется в автобетоносмесителях СБ-92-1А.

4. Мелкоштучные элементы (ячеистые блоки, кирпич) перевозят на бортовых автомашинах КамАЗ-51112.

5. Для разгрузки железобетонных конструкций с транспортных средств на приобъектный склад используется башенный кран КБ – 100.

4.3.2 Складирование конструкций

При монтаже конструкций с транспортных средств, прибывающих с завода-изготовителя, склады не нужны. Но так как для монтажа используется башенный кран, и монтирование непосредственно с колес будет дорогостоящим, поэтому устраиваем приобъектные склады, предназначенные для временного хранения элементов и материалов - создания производственного запаса. Все приобъектные склады расположены в зоне действия башенного крана, работающего на объекте.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

На складах производят приемку и разгрузку конструкций, доставленных с мест изготовления, проверку их заводской маркировки и основных размеров, сортировку по маркам; подготовку конструкций к монтажу, заключающуюся в очистке, исправлении повреждений, подготовке монтажных стыков, укрупнительной сборке, обозначениях на поверхности массы, центра тяжести и мест расположения стропов; погрузку конструкций на транспортные средства для подачи на монтаж. Конструкции в пределах склада размещают по объектам строительства с учетом последовательности (очередности) монтажа. При складировании необходимо тяжелые элементы располагать ближе к монтажному крану, а легкие – дальше, укладывая обычно в том же положении, в котором они находились при транспортировании.

Конструкции на складах хранятся в многоярусных штабелях в положении, близком к проектному. Высоту штабелей назначают из условий устойчивости, техники безопасности, сохранности конструкций и удобства строповки, но она не должна превышать размеров, рекомендованных СНиП (для железобетонных элементов – 2,5 м). Элементы укладывают так, чтобы исключить возможность повреждений, появления в конструкциях остаточных деформаций, а также застоев воды и загрязнения стыковых деталей.

Для каждого изделия отводится зона складирования, расстояние между которыми не менее 1м. В каждой зоне материал складировается с соблюдением определенных правил. Например, плиты перекрытия и покрытия хранят в штабелях, между каждым элементом устанавливают деревянные прокладки из бруса, при этом бруски располагаются один под другим по вертикали. Размеры прокладки выбирают таким образом, чтобы выше лежащие элементы не опирались на монтажные петли или выступающие части ниже лежащего элемента. Прокладки располагают на расстоянии 250...400 мм от краев плиты. Лестничные марши складировать

ступенями вверх, высота штабеля 6 рядов. Прокладки располагают вдоль марша на расстоянии 150...200 мм от его краев.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных или капитальных сооружений не допускается.

4.4 Выбор основных машин и механизмов

Выбор основной ведущей машины – монтажного башенного крана осуществляется по трём параметрам: вылету стрелы, высоте подъёма крюка и требуемой грузоподъёмности.

Для монтажа надземной части используется башенный кран КБ-100 (стрела 25 м).

Требуемая минимальная грузоподъёмность крана:

$$Q_k = m_э \cdot k_1 + m_{зр} \cdot k_2, \quad (4.4.1)$$

где Q_k - требуемая минимальная грузоподъёмность крана, т;

$m_э$ - масса монтируемого элемента, т; $m_э = 3,0$ т

$m_{зр}$ - масса грузозахватных устройств, т; $m_{зр} = 50$ кг = 0,050т

k_1 – коэффициент перегрузки, $k_1 = 1,2$

k_2 – коэффициент перегрузки, $k_2 = 1,1$

$$Q_k = 3,0 \cdot 1,2 + 0,050 \cdot 1,1 = 3,66 \text{ т}$$

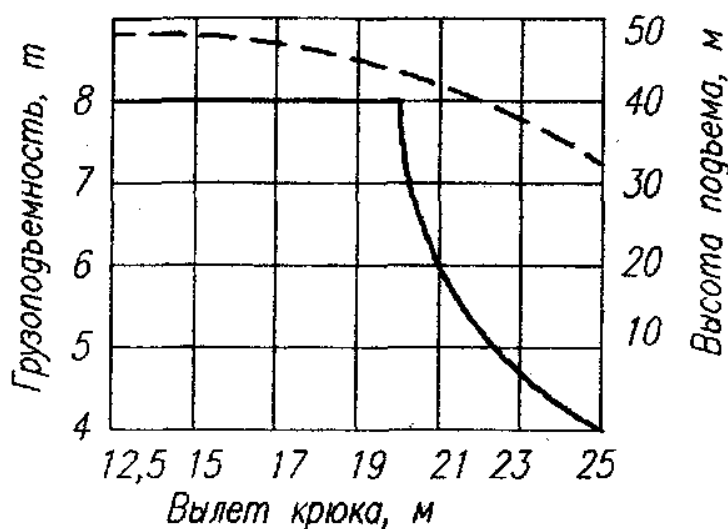


Рисунок 3.1 График грузоподъёмности башенного крана КБ-100

Высота подъёма грузового крюка над уровнем стоянки крана:

$$H_{\kappa} = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cm}, \quad (4.4.2)$$

где $h_0 = 30,5\text{м}$ – превышение низа монтируемого элемента над уровнем стоянки крана;

$h_3 = 0,7\text{м}$ – запас по высоте, требующийся по условиям безопасности монтажа для заводки конструкции к месту установки или переноса через ранее смонтированные конструкции;

$h_3 = 0,5\text{м}$ – высота (или толщина) элемента в монтажном положении;

$h_{cm} = 2\text{м}$ – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до крюка крана.

$$H_{\kappa} = 30,5 + 0,7 + 0,5 + 2 = 33,7\text{м}$$

Вылет стрелы крана (крюка крана):

$$L_{стр} = R_{пов} + b + B = 4,5 + 1,5 + 13,5 + 3,0 = 22,5\text{ м},$$

где $R_{пов} = 4,5\text{м}$ – радиус поворотной платформы;

$b = 1,5\text{м}$ – безопасное расстояние;

$B = 13,5\text{м}$ – ширина здания.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

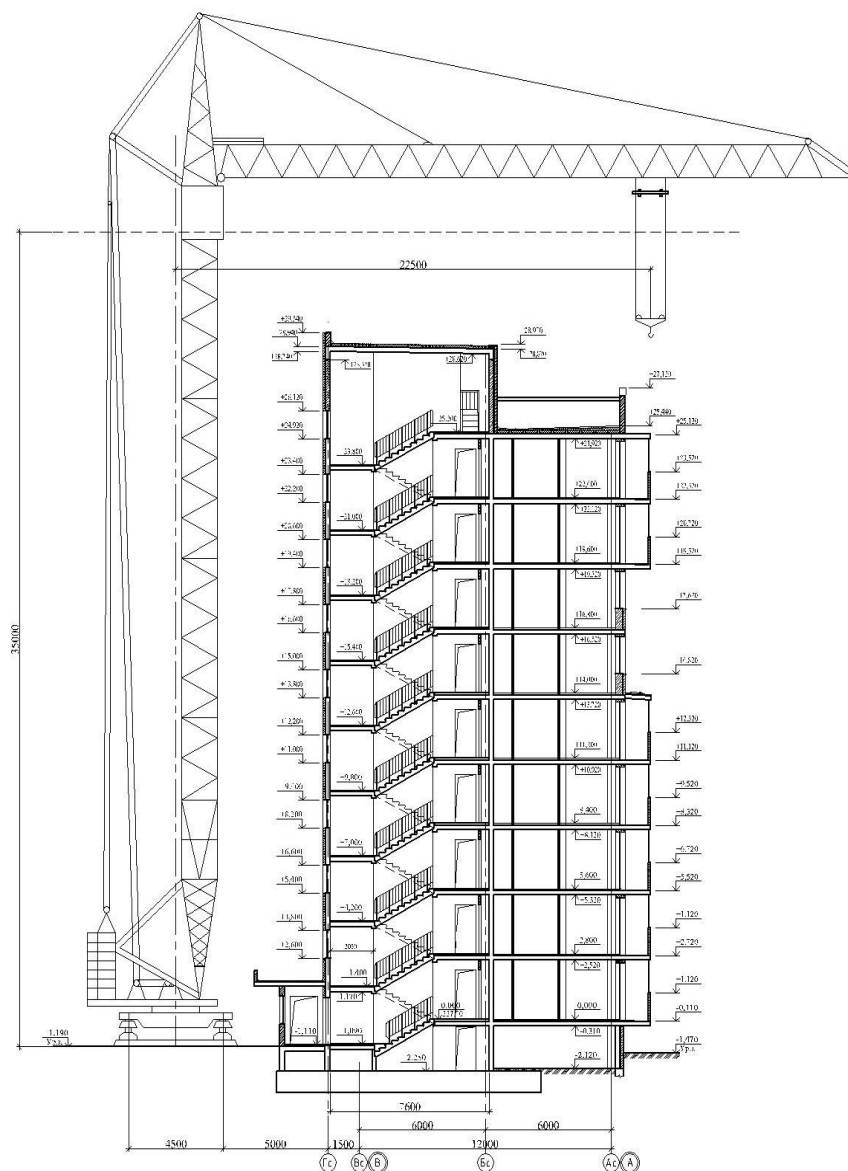


Рисунок 3.2 Схема выбора крана

4.5 Контроль качества

Для оценки качества принят многоступенчатый контроль качества строительно-монтажных работ: исполнителями работ, ведомственными и государственными служащими.

Рабочие и бригадир осуществляют текущий самоконтроль качества в процессе выполнения строительно-монтажных работ. Производитель работ и мастер непосредственно отвечают за производственный контроль качества строительства (входной, операционный и приемочный контроль). Кроме этого привлекаются геодезические службы и строительные лаборатории.

										Лист
										65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ					

В приемке скрытых работ и законченных конструктивных частей здания участвуют службы качества, технического надзора заказчика и авторский надзор проектной организации. Инспекционный и приемочный контроль проводит инспекция Государственного архитектурно-строительного надзора. При приемке готового объекта привлекаются: пожарный надзор, санитарный надзор и др.

Для координации всех работ по обеспечению качества в строительной организации создается служба (отдел) качества. Работники этой службы периодически осуществляют инспекционный контроль качества на строящихся объектах. В состав инспекции входят: главный инженер, начальник ПТО, представители строительной лаборатории и геодезической службы.

4.5.1 Карта операционного контроля устройства колонн

Отклонения от проектного положения колонн не должны превышать допусков, указанных в таблице 3.3, изображенных на рисунке 3.3.

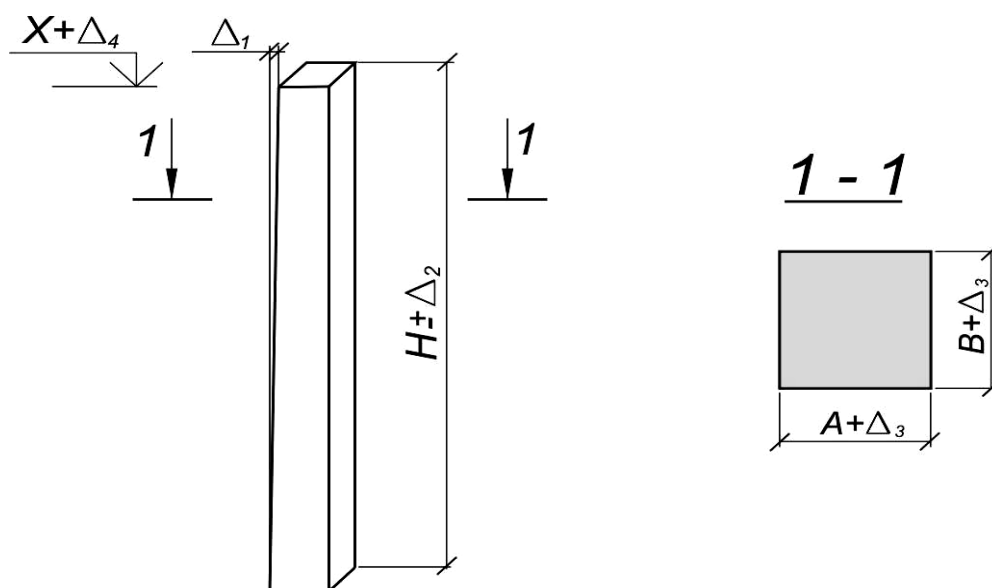


Рисунок 3.3 Отклонения от проектного положения колонн

Таблица 3.3 Отклонения от проектного положения колонн

№ п/п	Параметр	Позиция	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3	4	5
1	Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для колонн, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия	Δ_1	15мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ.
2	Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	-	5мм	То же
3	Длина или пролет элементов	Δ_2	± 20 мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
4	Размер поперечного сечения элементов	Δ_3	+6мм; -3мм	То же
5	Разница отметок по высоте	Δ_3	3мм	То же, каждый стык, исполнительная схема

4.5.2 Карта операционного контроля устройства стен ядра жёсткости

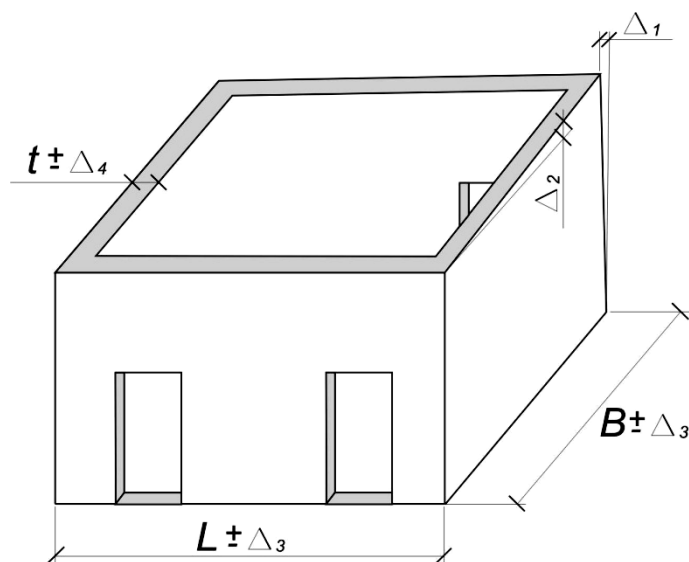


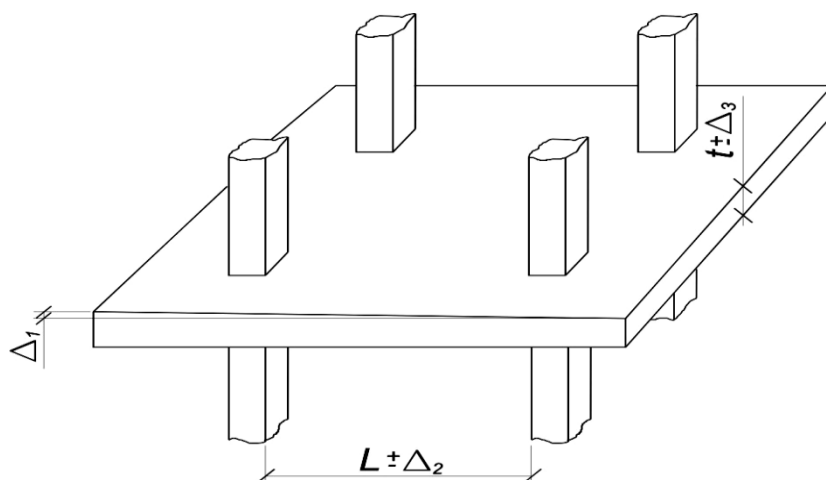
Рисунок 3.4 Отклонения от проектного положения стен диафрагмы жёсткости

Таблица 3.4 Отклонения от проектного положения стен диафрагмы

жесткости

№ п/п	Параметр	Позиция	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3	4	5
1	Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту конструкций для стен, поддерживающих монолитные покрытия и перекрытия	Δ_1	15мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ.
2	Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	-	5мм	То же
3	Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	Δ_2	20мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50—100м, журнал работ.
4	Длина или пролет элементов	Δ_3	± 20 мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
5	Размер поперечного сечения элементов	Δ_4	+6мм; -3мм	То же

4.5.3 Карта операционного контроля устройства плиты перекрытия



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301.2021.009-ПЗ

Лист

68

Рисунок 3.5 Отклонения от проектного положения граней плиты перекрытия

Таблица 3.5 Отклонения от проектного положения граней плиты перекрытия

№ п/п	Параметр	Позиция	Предельные отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3	4	5
1	Местные неровности поверхности бетона при проверке двухметровой рейкой, кроме опорных поверхностей	-	5мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ.
2	Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка	Δ_1	20мм	Измерительный, не менее 5 измерений на каждые 50—100м, журнал работ.
3	Длина или пролет элементов	Δ_2	± 20 мм	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
4	Размер поперечного сечения элементов	Δ_3	+6мм; -3мм	То же

4.6 Технологическая карта на устройство свайных фундаментов

4.6.1 Общие сведения

Основным работам по устройству свайных фундаментов должны предшествовать подготовительные работы:

- планировка площадки срезкой или подсыпкой;
- устройство котлована;
- приемка строительной площадки (котлована), оформленная актом;
- разбивка осей свайных фундаментов и рядов свай, оформленная актом, к которому прилагаются схемы расположения знаков разбивки (обносков, металлических штырей), данные о привязке к базисной и к высотной опорной сети. Правильность разбивки осей должна

систематически проверяться в процессе производства работ, а также в каждом случае смещения точек, закрепляющих оси.

При разбивке осей отклонения от проектного положения в плане не должно превышать ± 5 мм.

Проектное положение свай рекомендуется закреплять на месте металлическими штырями, забитыми на глубину 0,2-0,3м. Для обеспечения точности разбивки свайного поля, его необходимо делить как в продольном, так и в поперечном направлениях на участки длиной не более 20м, соответствующие длине измерительной ленты. Границы участков следует совмещать с цифровыми или буквенными осями зданий и сооружений.

Разбивку линий расположения ряда свай по главным осям следует производить с применением теодолита и мерной ленты, а на поперечных (промежуточных) осях - при помощи мерной ленты посредством отмеривания расстояний только от одной из главных осей звеном из четырех человек: геодезист, мастер, два рабочих II разряда.

Технология разбивки мест расположения свай на захватке заключается в следующем. Рабочие натягивают горизонтальную мерную ленту между точками границы захватки. Мастер нарастающим итогом производит отсчет мест положения каждой сваи от одной (базовой) точки. Разбивка местоположения свай по главным осям должна быть закончена полностью на все здание до начала забивки. Закрепление положения мест погружения свай на главных осях производится деревянными сторожками с указанием номера оси здания. Штырь забивается строго по оси свайного ряда заподлицо со спланированной поверхностью площадки. Сторожок забивается в 30-40 см от штыря.

4.6.2 Описание технологии забивки свай

1. К месту забивки сваи доставляются краном-трубоукладчиком. Все операции, связанные с погрузкой и разгрузкой свай, а также переводом

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

их из горизонтального положения в вертикальное, должны производиться плавно, без рывков и ударов, и с соблюдением иных мер, исключающих возможность их повреждения.

Перетаскивание свай волоком запрещается, но при спланированной поверхности площадки допускается перетаскивание свай к копру на расстояние не более 6м с помощью лебедки копра через отводной блок, закрепленный у основания копра.

2. Для выполнения работ по устройству свайных фундаментов применяют технические средства, подразделяемые на основные, вспомогательные и для контроля качества работ.

К основным техническим средствам относятся: сваебойные агрегаты; буровые установки для бурения лидирующих скважин; крановое оборудование, используемое для работы с навесными копровыми стрелами.

К вспомогательным техническим средствам относятся машины и механизмы общестроительного назначения, в том числе: автотранспортные средства; машины для земляных работ (экскаваторы, бульдозеры и др.); грузоподъемные краны; компрессоры; оборудование для сварочных работ и резки металла; инвентарные хомуты для срубки голов свай; отбойные молотки. К техническим средствам для контроля качества выполнения работ относятся: геодезические инструменты; отказомеры; приборы для неразрушающих способов определения классов бетона свай, фактической толщины защитного слоя бетона.

2. Для забивки свай применяют навесное или сменное оборудование на базе трактора СП-49Д и грузоподъемного крана РДК-25.

3. Забивку осуществляют дизельными молотами СП-76А.

4. Организация труда при забивке свай принимается следующей: Машинист «М» устанавливает копер в рабочее положение, поднимает молот. Копровщик «К1» мелом или грифелем размещает сваю по длине с

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

шагом 1м и производит ее строповку универсальным стропом УСК-3,2 у монтажной петли. Машинист «М» подтаскивает сваю к копру тросом, пропущенным через отводной блок, закрепленный у основания копра, поднимает ее к наголовнику и устанавливает в вертикальное положение. Копровщики «К» и «Кі» поддерживают сваю специальными оттяжками, а машинист «М» по команде копровщика «К» нацеливает нижний конец сваи на место погружения. При непараллельности граней сваи разбивочным осям копровщик «К» поворачивает сваю свайным ключом. Машинист «М» начинает забивку сваи при малой высоте падения ударной части молота (0,6- 0,8м) для закрепления направления движения сваи.

Копровщик «Кі» наблюдает за правильностью положения сваи и подает сигналы машинисту «М». Вертикальность сваи в двух плоскостях контролируется копровщиками «К» и «Кі» с помощью отвесов на расстоянии 1,1 длины сваи.

После погружения сваи на 1...1,5м работу приостанавливают и вновь проверяют вертикальность сваи. В случае отклонения сваи от проектного положения машинист «М» по команде копровщиков «К» и «Кі» сваебойным агрегатом наклоняет сваю в требуемую сторону. В конце погружения, когда фактическое значение отказа близко к расчетному, копровщик «Кі» производит его измерение с точностью до 0,1см. Результаты измерений копровщик «Кі» заносит в журнал. Уровень забивки сваи на проектную отметку копровщик «К» определяют по двум переносным визиркам и визирке свайного наголовника. В момент их совмещения в одной плоскости он подает команду машинисту «М» о прекращении погружения. Машинист «М» останавливает молот, копровщик «Кі» производит расстроповку сваи. Конец свайного троса убирают так, чтобы не повредить его при переезде сваебойного агрегата на место погружения очередной сваи.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

4.6.3 Динамические испытания пробных свай

1. Динамические испытания пробных забивных железобетонных свай следует выполнять в начальный период производственного погружения: по результатам испытаний устанавливается качество выполнения свайных работ и соответствие грунтовых условий площадки грунтовым условиям, предусмотренным в проекте. При необходимости проектная организация должна своевременно скорректировать проект свайных фундаментов по результатам контрольных испытаний, не задерживая выполнения строительных работ. За отказ сваи принимают среднюю глубину погружения от одного удара молотом. При наличии отказомера отдельно фиксируют остаточную и упругую части отказа.

2. Забивку и добивку испытываемых пробных свай производят таким же оборудованием, какое будет использовано для погружения остальных свай.

3. Испытание сваи динамической нагрузкой должно включать:

- при забивке сваи - подсчеты количества ударов молота на каждый метр погружения и общего количества ударов, а на последнем метре - на каждые 10 см погружения;
- определения отказов сваи при забивке после «отдыха», т.е. после перерыва между окончанием забивки и началом добивки.

4. Продолжительность «отдыха» устанавливается программой испытаний в зависимости от состава, свойств и состояния прорезаемых грунтов и грунта под нижним концом сваи, но не менее:

3 суток - при песчаных грунтах, кроме водонасыщенных;

6 суток - при глинистых и разнородных грунтах.

5. Добивку свай производят последовательными залогом из 3 и 5 ударов. Высота падения ударной части молота при добивке должна быть одинаковой для всех ударов. Контрольная добивка производится одиночными ударами молота без подачи топлива (СНиП 2.02.03-85,

табл.12). Определяют наибольший средний отказ из каждой серии ударов (3 и 5 ударов) и сравнивают его с расчетным, заложенным в проекте.

3.6.4 Срубка свай

После окончания забивки (погружения) свай до проектной отметки производят срубку выступающих концов железобетонных свай до заданного проектом уровня заделки сваи в ростверк. При этом арматурные стержни голов свай обнажают для последующего их омоноличивания с конструкцией самого ростверка. Срубку свай с применением отбойного молотка и инвентарного обжимного хомута выполняют в последовательности, приведенной на рисунке .

Хомут надевают на сваю так, чтобы верхние кромки щек совпали с рисками, нанесенными на грани сваи. После установки хомута пикой отбойного молотка опираются на верхнюю кромку хомута и делают глубокую насечку по периметру сваи до обнажения рабочей арматуры. Затем производят окончательную вырубку бетона из каркаса, зачищают поверхность торца сваи и снимают хомут.

Все сказанное выше относится к сваям, которые были погружены в грунт до проектной отметки или близко к ней. Однако в практике строительства часты случаи, когда забиваемые сваи, еще не достигнув заданной глубины, уже дают проектный отказ. Тогда, как правило, приходится обрубать излишнюю часть головы сваи вместе с арматурой.

Срубку производят в следующем порядке. На границе излишней части сваи (на уровне проектной отметки верха арматурных стержней) обнажают продольную арматуру. Затем с помощью бензореза перерезают стержни и ударом кувалды обламывают голову сваи.

Далее срубка свай до проектных отметок производится по методике, изложенной выше, изложенной выше, с использованием инвентарного обжимного хомута.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

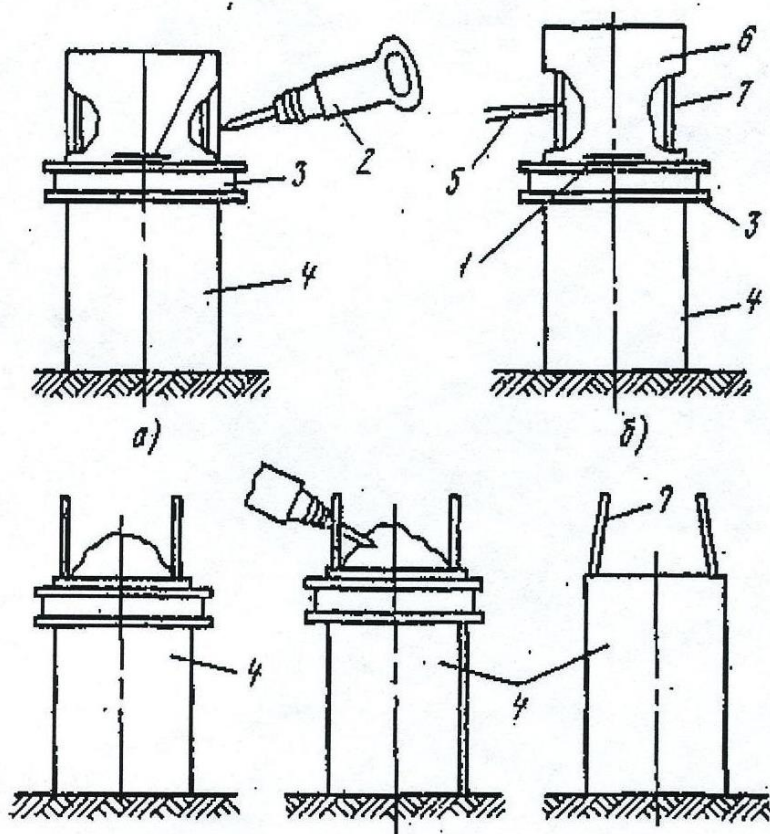


Рисунок 3.6 Последовательность срубki свай:

а — установка хомута и оголение арматуры, б — срезка арматуры, в — удаление срубленной части сваи, г — выравнивание торца сваи, д — снятие обжимного хомута; 1 — линия срезки сваи, 2 — отбойный молоток, 3 — обжимной хомут, 4 — свая, 5 — бензорез, 6 — срубаемая часть сваи, 7 — выпуски арматуры

4.6.5 Контроль качества свай

1. Контроль и приемку свай осуществляет служба технического надзора заказчика с участием авторов проекта свайных фундаментов и исполнителей работ.

2. Запрещается устройство ростверков и вывод с площадки оборудования для погружения свай до приемки свайного поля, оформления исполнительных актов и устранения дефектов, выявленных в процессе осуществления авторского надзора и приемки свайного поля.

3. Приемка работ должна производиться на основании:

- Проектов фундаментов из свай и проектов производства работ;
- Технологических регламентов на производство работ;
- Паспортов-заводов изготовителей на погружаемые сваи;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301.2021.009-ПЗ

Лист

75

- Общего журнала работ;
- Акта на сдачу-приемку котлована под погружение свай;
- Акта на геодезическую разбивку осей здания и фундаментов и закрепление строительных осей;
- Исполнительных схем расположения свай с указанием их отклонений в плане, по глубине и по вертикали;
- Журналов погружения свай;
- Сводных ведомостей погруженных свай;
- Документации по реквизитам опытных работ, включающей результаты испытаний свай по ГОСТ 5686-94.

4. Приемка работ по устройству фундаментов из свай должна сопровождаться:

- Изучением предъявленной документации;
- Освидетельствования свай с проверкой соответствия выполненных работ проекту;
- Инструментальной проверкой правильности положения свай;
- Контрольными испытаниями свай, если их несущая способность вызывает сомнения.

5.В состав основных показателей, контролируемых при устройстве фундаментов из забивных свай, входят их положение в плане, отметки голов и вертикальность оси свай.

- Предельные отклонения фактического положения свай в плане от проектного при однорядном расположении свай поперек оси свайного ряда составляют $\pm 0,2d$ (d - диаметр или сторона сечения сваи), а вдоль оси ряда $\pm 0,3d$.

- Для кустов и лент с расположением в два и три ряда $\pm 0,2d$ - для крайних свай поперек оси свайного ряда и $\pm 0,3d$ - для остальных свай и крайних свай вдоль оси свайного ряда; для сплошного свайного поля $\pm 0,2d$ для крайних свай и $\pm 0,4d$ для средних свай.

- Предельные отклонения фактических отметок голов свай от проектных при монолитном ростверке или плите составляют ± 3 см, при сборном ростверке ± 1 см, а в безростверковом фундаменте со сборным оголовком ± 5 см.

Предельные отклонения осей погруженных свай от вертикали составляют $\pm 2\%$ их длины.

6. В состав показателей, контролируемых при устройстве КСП (комбинированных свайно-плитных) фундаментов, входят показатели для сплошного свайного поля из забивных свай п.7.5.

7. Допустимость использования свай, имеющих отклонения сверх указанных выше, устанавливает автор проекта свайных фундаментов.

8. При наличии технической документации, подтверждающей качество и несущую способность свай, составляется акт приемки свайных работ, в котором отмечают допущенные в выполненной работе отклонения, принятые по ним решения и сроки выполнения решений.

9. Бетонирование монолитных ростверков и монолитных сборных ростверков разрешается производить только после приемки работ по устройству свай.

Таблица 3.6 Отклонения от проектного положения свай

Технические требования	Предельные отклонения		Контроль (метод и объем)
	Без кондуктора мм	С кондуктором, мм	
1. Установка на место погружения свай размером по диагонали или диаметру, м			Измерительный, каждая свая
	до 0,5		
	± 10	± 5	
2. Величина отказа забиваемых свай	3мм		То же
3. Положение в плане забивных свай диаметром или стороной сечения до 0,5 м включая:			То же
а) однорядное расположение свай:			
поперек оси свайного ряда	$\pm 0,2 d$		
вдоль оси свайного ряда	$\pm 0,3 d$		
б) кустов и лент с расположением свай в два и три ряда:			

Технические требования	Предельные отклонения	Контроль (метод и объем)
крайних свай поперек оси свайного ряда	$\pm 0,2 d$	
остальных свай и крайних вдоль свайного ряда	$\pm 0,3 d$	
в) сплошное свайное поле под всем зданием или сооружением:		
крайние сваи	$\pm 0,2 d$	
средние сваи	$\pm 0,4 d$	
4. Отметки голов свай:		То же
а) с монолитным ростверком	$\pm 3 \text{ см}$	Измерительный, 20 % свай выбранных случайным образом
5. Вертикальность оси забивных свай, кроме свай-стоек	$\pm 2 \%$	

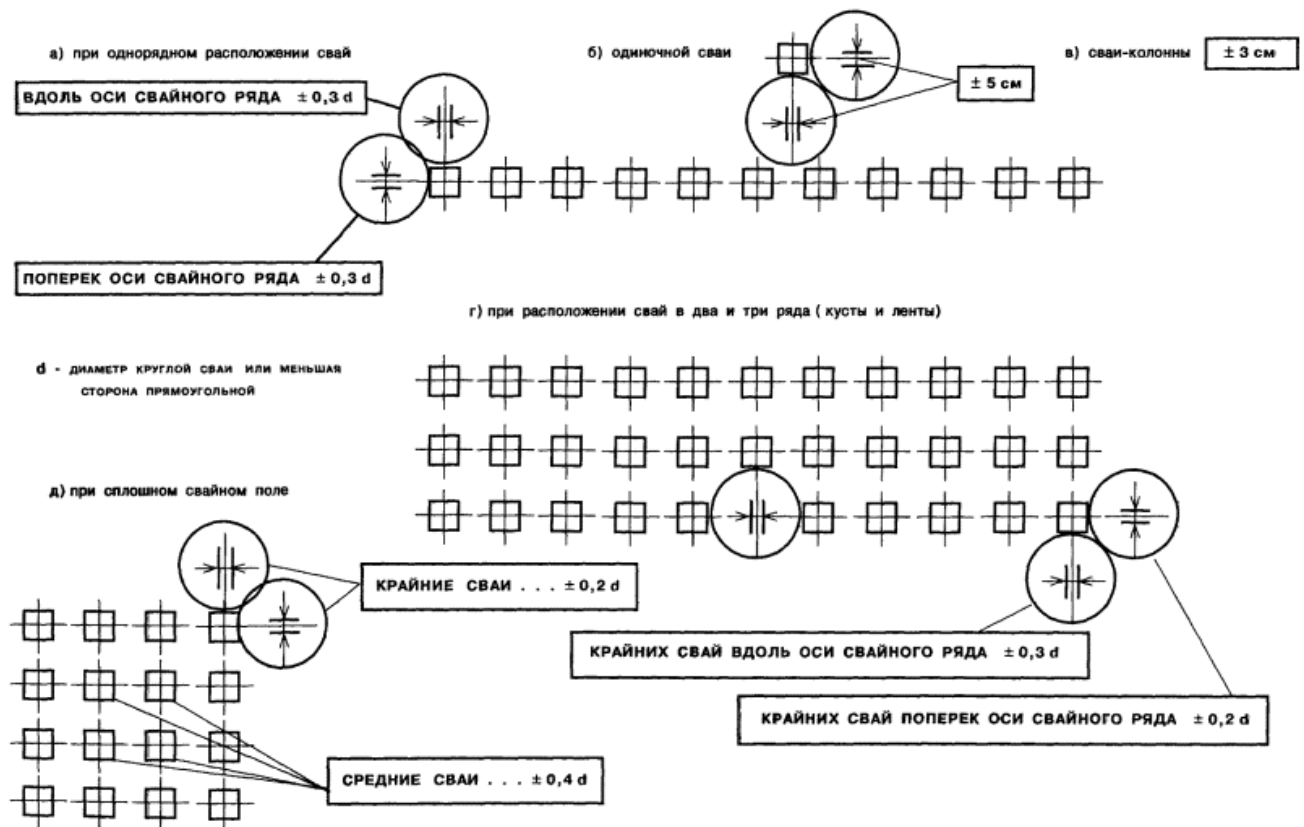


Рисунок 3.7 Предельные отклонения свай в плане

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

080301.2021.009-ПЗ

Лист

78

5 Организация строительного производства

5.1 Общая часть

Рассматриваемый 5,7,9-ти этажный 3-х секционный жилой дом № 58 расположен по ул. Дзержинского в Ленинском районе г. Челябинска.

Организация строительства жилого дома разработана в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019 «Организация строительства».

При разработке организации строительства использованы следующие материалы, нормативные документы и указания:

1. «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» СНиП 1.04.03-85* часть I и II 1991 год.
2. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства»
3. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие положения».
4. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство».
5. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов Госгортехнадзора 2003 года.
6. «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ-01-03.

В основу разработки проекта организации строительства заложены следующие основные принципы:

1. Производство строительно-монтажных работ осуществлять генподрядным способом с привлечением специализированных субподрядных организаций.
2. Максимальная механизация строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ в 1,5-2 смены и с применением средств малой механизации, обеспечивающей возведение здания в оптимальные сроки.

									Лист
									79
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

3. Обеспечение строительства водой, электроэнергией осуществлять от действующих сетей, расположенных в непосредственной близости от стройплощадки.

4. Обеспечение строительства сжатым воздухом, паром, ацетиленом, кислородом осуществлять от временных систем и установок.

5. Покрытие потребности в строительных рабочих осуществлять за счет имеющихся в наличии у генподрядной и субподрядных организаций, участвующих в строительстве.

6. Для обеспечения строительства административно-бытовыми помещениями предусматривается установка зданий контейнерного типа системы «Универсал», размещаемых на территории строительства.

Краткая характеристика условий и объекта строительства

Участок, предусмотренный под размещение жилого дома №58, находится на перекрестке ул. Дзержинского и ул. Многостаночников в Ленинском районе г. Челябинска.

Согласно топографической съемке участок строительства характеризуется отметками 223,00 ÷ 225,00.

Значительная часть площадки занята луговиной. Территория свободна от застройки, не благоустроена, незначительная часть участка занята деревьями и кустарниками естественного происхождения.

Общая характеристика здания:

- этажность – 5,7,9 этажей;
- класс ответственности здания – II;
- степень огнестойкости – II;
- степень долговечности – II.

Конструктивная схема жилого дома – каркасно-монолитная с монолитными колоннами и перекрытиями. Лестнично-лифтовой блок является монолитным ядром жесткости.

В качестве фундаментов запроектированы свайные фундаменты.

									Лист
									80
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

Наружные стены запроектированы 3-х слойными. Внутренний слой – бетонные стеновые блоки по ГОСТ 6133-99 толщиной 190мм; средний слой – утеплитель «Техноблок» ТУ 5762043-17925162-2006 толщиной 150мм; наружный слой – кладка из бетонных фасадных камней по ГОСТ 6133-99 толщиной 120мм.

Перегородки в помещениях запроектированы из керамического кирпича по ГОСТ 530-2007 толщиной 120мм и 250мм.

Колонны, перекрытия и покрытия запроектированы монолитными железобетонными.

Кровля плоская с двумя внутренними водостоками.

Внутренняя отделка: в квартирах стены оклеиваются обоями после штукатурки кирпичных стен. Кухни оклеиваются моющимися обоями, а участки стен над санитарными приборами облицовываются глазурованной плиткой. В сантехкабинах полы из керамической плитки. Стены и потолки окрашиваются клеевой краской за 2 раза на высоту 2,1м, и выполняется панель путем окраски эмалями за 2 раза.

Покрытие пола в квартирах принято из линолеума на теплоизолирующей основе. Полы в ванных комнатах и санитарных узлах выполнены из керамической плитки. Стяжка выполняется из цементно-песчаного раствора.

Окна и двери приняты по ГОСТ 23166-78* в соответствии с площадью комнат. Дверные коробки закреплены в проемах к антисептированным деревянным пробкам, закладываемым в кладку во время кладки стен. Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками.

Кухни оборудованы электрической плитой и санитарно-техническим прибором – мойкой.

Ванные комнаты и санитарные узлы отделываются керамической плиткой на высоту 2,1м от уровня пола.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

Лестничная клетка запланирована как внутренняя повседневной эксплуатации, из сборных железобетонных элементов. Лестница двухмаршевая с опиранием на лестничные площадки. Уклон лестниц 1:2. С лестничной клетки имеется выход на кровлю по металлической лестнице, оборудованной огнестойкой дверью. Лестничная клетка имеет искусственное и естественное освещение через оконные проемы. Все двери по лестничной клетке и в тамбуре открываются в сторону выхода из здания по условиям пожарной безопасности. Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев, а поручень облицован пластмассой.

Система управления лифтов смешанная собирательная по приказам и вызовам при движении кабины вниз.

Машинное отделение лифта размещается на кровле.

По периметру здания запроектирована отмостка шириной 750мм из асфальтобетона толщиной 30мм по уплотненному щебню.

Технико-экономические показатели для 9-этажной секции жилого дома

Степень огнестойкости	- II
Уровень ответственности	- II
Класс ответственности	- II
Класс конструктивной пожарной опасности	- С0
Класс функциональной пожарной опасности	- Ф1.3
Этажей надземных	- 9

5.2 Продолжительность строительства

Продолжительность строительства жилого дома определена на основании СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» Части I и II.

Согласно п.3.1.7 (с учетом п.п. 6 Общих указаний) продолжительности строительства жилого дома с подвалом составит 8 мес., в том числе 1 мес. подготовительного периода.

Нормы продолжительности строительства предполагают выполнение работ (особенно монтаж надземной части здания) в основном в одну смену.

5.3 Стройгенплан

Строительный генеральный план разработан на возведение надземной части жилого дома с отражением в нем вопросов подготовительного периода согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

На стройгенплане указаны:

- схемы движения и рабочие зоны основных строительных машин;
- постоянные и временные дороги;
- места размещения временных зданий и сооружений;
- места складирования материалов и изделий;
- проектируемые, существующие и временные инженерные сети;
- расположение знаков закрепления разбивочных осей.

Стройплощадка ограждается временным ограждением высотой 2м из железобетонных плит.

Въезд транспорта и строительной техники на территорию строительной площадки осуществляется через откатные ворота шириной не менее 4,5 м с южной стороны стройплощадки с ул. Многостаночников. Выезд осуществляется через эти же ворота. Для пожарного выезда используются ворота в северо-западной части площадки на ул. Гюго.

Движение машин осуществляется по тупиковой схемам с использованием площадки для разгрузки материалов шириной 15 м и площадки для разворота размерами 15x15 м. В качестве дороги используется временная дорога с покрытием из сборных железобетонных

									Лист
									83
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

плит ПД по отсыпке из песка толщиной 100 мм. Ширина дороги при одностороннем движении должна быть не менее 3,5м. Радиусы закругления для строительных проездов 12 м.

При выезде со строительной площадки предусматривают место (пункт) для мойки колес автотранспорта. Для мойки колес автотранспорта применяется установка «Мойдодыр-К-1» с замкнутой циркуляцией воды, производительностью 0,9 м³/час. Комплект состоит из компактной установки «Мойдодыр К-1», разборной транспортабельной эстакады (с поддоном и насосом), бака запасной чистой воды и шламособорного бака (система сбора осадка). Такая комплектация позволяет не привязываться к водопроводной сети и не устраивать шламособорный кювет.

Возведение конструкций фундаментов, подачу строительных материалов осуществлять с помощью автомобильного крана КС-45721 (вылет стрелы 9,7...21,7 м, грузоподъемность до 20 т).

Возведение надземной части жилого дома и подачу строительных материалов осуществлять с помощью башенного крана КБ-100 (вылет стрелы 25 м, грузоподъемность от 4 до 8 т). Размещение башенного крана показано на стройгенплане.

Глубина котлована при устройстве фундаментов не превышает 5 м от поверхности земли. В соответствии с СНиП 12.04-2002 для глинистых грунтов при глубине котлована от 3,0 до 5,0 м крутизна откосов (отношение его высоты к заложению) должна быть 1:0,5. При организации строительной площадки на этапе работ нулевого цикла выполняются мероприятия по креплению откосов котлована – со стороны ул. Многоствочников устраивается шпунтовое ограждение.

На строительстве предусматривается централизованная комплектация и поставка материалов и изделий. Запас строительных материалов на объекте принят в размере пятидневного объема потребления, исходя из условия их поставки автомобильным транспортом.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

Материалы складываются на территории строительной площадки вдоль разгрузочных зон в местах, указанных на стройгенплане.

Складирование материалов и изделий производить по видам и маркам в соответствии со стройгенпланом, разрабатываемом в составе ППР. Укладка щитов опалубки, арматуры, железобетонных изделий, поддонов с кирпичом и других материалов должна осуществляться с соблюдением требований безопасности.

Временные здания и сооружения приняты инвентарные. Бытовые помещения располагаются вплотную друг к другу или на расстоянии 1 м с соблюдением требований пожарной безопасности (в группе не более 10 зданий, между группами не менее 15 м). Бытовой городок организуется в западной части стройплощадки. Бытовой городок обеспечивает потребности всего строительства в бытовых нуждах.

Для сбора строительных отходов предусмотрена установка металлических контейнеров объемом 6,0 м³, для бытовых отходов от жизнедеятельности строителей - контейнер объемом 1,0 м³. Контейнеры регулярно вывозятся с территории строительной площадки автотранспортом управления «Спецтранс» на полигон ТБО. Место установки контейнеров для строительных отходов показано на стройгенплане.

Обеспечение объекта на период строительства электроэнергией и водой решается заказчиком.

Временное электроснабжение строительства осуществляется от распределительных щитов, показанных условным знаком на стройгенплане. К распределителям напряжение подается от трансформаторной подстанции. От распределителя временное электроснабжение прокладывается к потребителям. Основные токоприемники оборудуются ящиками с ручным управлением («рубильниками»). Для освещения строительной площадки и бытового

									Лист
									85
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

городка применяется преимущественно воздушное временное электроснабжение, в зонах действия грузоподъемных кранов использовать только кабельное электроснабжение.

Освещение строительной площадки осуществляется прожекторами прожекторы ПЗС-45 ($p = 0.30 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$; $R_{л}=1000 \text{ Вт}$) на мачте высотой 10м.

В качестве временного туалета в бытовом городке используются биотуалеты.

Подключение временного водоснабжения осуществляется от существующих водопроводной сети, находящейся на стройплощадке у городка строителей. Подача воды к местам производства работ осуществляется с помощью гибких шлангов. Рабочие обеспечиваются питьевой водой в привозных 19-ти литровых бутылках, которая должна находиться в бытовых помещениях и непосредственно на рабочих местах. Среднее количество питьевой воды, потребное для одного рабочего 1-1,5л зимой и 3,0-3,5 л летом.

Временное теплоснабжение на период строительства не проектируются. Обогрев временных зданий и прогрев бетона будет осуществляться с помощью электричества.

Участок строительства оборудуется информационными щитами, необходимыми знаками безопасности и наглядной агитацией. Информационный щит устанавливается на въезде на строительную площадку.

5.4 Организация строительной площадки

5.4.1 Привязка монтажного крана

При размещении строительных машин определяются и обозначаются на СГП зоны, в пределах которых постоянно или потенциально действуют опасные производственные факторы. Размеры этих опасных зон определяются на основании СНиП 12-03-2001 и должны быть ограждены и обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

Поперечная привязка башенного крана:

$$B = b_k/2 + L_{без}$$

Где B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до выступающей части здания; b_k – ширина колеи крана, $L_{без}$ – безопасное расстояние от оси крана до выступающей части здания (для глинистых грунтов д.б. $\geq h + 0,4$, где h – глубина котлована).

Для КБ-100 – $B = 4,5/2 + (4,0 + 0,4) = 6,65$ м. Тогда примем расстояние от оси подкрановых путей до здания 7,25м.

Длина кранового рельса:

$$L_{пп} = 6,25n > L + b_k + 2L_t + 2L_{туп}$$

где L - расстояние между крайними стоянками крана, b_k - ширина колеи крана, $L_t = 1,5$ м- величина тормозного пути, $L_{туп} = 0,5$ м - длина рельса, необходимая для постановки инвентарного тупика, n - количество полузвеньев рельсового пути.

Для КБ-100 – $L = 52,0 + 4,5 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 60,5$ м. Тогда принимаем длину рельса 62,5м (10 полузвеньев).

5.4.2 Зона влияния крана

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с работой монтажных и грузоподъемных машин (опасные зоны работы машин), относятся места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами. Радиус границы этой зоны определяется выражением.

$$R_0 = R_p + \frac{B_{мин}}{2} + B_{макс} + P \quad (5.4.2.1)$$

где R_p - максимальный рабочий вылет стрелы для башенных кранов и для стреловых, оборудованных устройством, удерживающим стрелу от падения или длина стрелы для стреловых кранов, необорудованных устройством, удерживающим стрелу от падения, $B_{мин}$ и $B_{макс}$ - минимальный и максимальный размер поднимаемого груза, P - величина

отлёта грузов при падении, устанавливаемая в соответствии со СНиП 12-03-2001 (приложение 14).

Кран башенный КБ-100 с вылетом стрелы 25м, максимальной грузоподъемности 8т.

Тогда радиус границы опасной зоны будет составлять:

$$R_0 = 25\text{м} + 1\text{м}/2 + 3\text{м} + 7\text{м} = 35,5\text{м}.$$

Так как работы ведутся в стесненных условиях, возникает необходимость введения ограничений (принудительного характера), обеспечивающих выполнение требований безопасности производства работ и эксплуатации машин.

Для принудительного ограничения работы крана применяется координатная защита оголовка стрелы и крюка (ОНК – ограничитель нагрузки крана); таким образом ограничим перемещение грузового крюка крана и высоту подъема крюка.

5.4.3 Потребность строительства в приобъектных складах

Для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования, обеспечивающих непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов на строительной площадке организуют приобъектные склады.

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами, вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок, проездов и проходов.

Открытые склады располагают в зоне действия монтажных кранов. Площадки складирования организованы, выровнено с уклоном не более пяти градусов для водоотвода. Размещение конструкций и материалов осуществляется с учетом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счет максимального приближения конструкций к

									Лист
									88
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы крана при подаче груза со склада к месту их установки. Тяжелые и массивные элементы размещают ближе к крану (объекту), а более легкие и немассивные – в глубине склада.

Площадь открытых площадок рассчитывается по формуле:

$$S_{тр} = P_{скл} \cdot q_{скл} \quad (5.4.3.1)$$

где $P_{скл}$ – расчетный запас материалов;

$q_{скл}$ – норма складирования на 1 м^2 пола склада.

Величину производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе, рассчитывается по формуле:

$$P_{скл} = (P_{общ}/T) \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (5.4.3.2)$$

где K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склады (для автотранспорта равен 1.1);

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов со склада (принимается равным 1.3);

T – продолжительность расчетного периода;

T_n – норма запаса материалов.

Запас материалов, деталей и конструкций должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного снабжения строительных работ.

Расчеты площади складов и выбор типа склада сведем в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 Расчет площади складов

с	Материалы и изделия	Продолж. потребн., дни	Потребность			Коэффициент равномерности		Запас материала		Норма склад., м ²	Площадь склада, м ²	
			ед. изм.	общая	суточная	поступл.	потребл.	норматив	расчетный		на изд.	всего
Открытый склад												
1	Блок фундаментный	36	1 тыс.шт.	51,244	1,42	1,1	1,3	6,5	13,20	2,0	16,40	428,66
2	Кирпич	90	1 тыс.шт.	2264,05	21,77	1,1	1,3	5	155,66	2,5	389,14	
3	Перемычки	90	м ³	25,34	0,24	1,1	1,3	5	1,72	3,2	5,51	
4	Лестничные площадки	90	шт.	32	0,31	1,1	1,3	5	2,22	3,2	7,09	
5	Лестничные марши	90	шт.	32	0,31	1,1	1,3	5	2,22	3,2	7,09	
6	Трубы мусоропровода	90	шт.	16	0,15	1,1	1,3	5	1,07	3,2	3,43	
Закрытый склад												
1	Известь	35	1 т	2,72	0,08	1,1	1,3	6	0,686	4,5	3,09	71,01
2	Краска	11	1 т	3,62	0,33	1,1	1,3	6	2,83	24	67,92	

Примечание: количество штук кирпича определяем из условия: 0,38тыс.шт на 1м³ кладки стен, количество штук фундаментных блоков определяем из условия: 0,05тыс.шт на 1 м³ кладки.

Количество кирпича для стен: $5958,03 \cdot 0,38 = 2264,05$ тыс.шт.

Количество легкобетонных блоков для стен: $1024,88 \cdot 0,05 = 51,244$ тыс.шт.

5.4.4 Транспортные коммуникации

Въезд транспорта и строительной техники на территорию строительной площадки осуществляется через откатные ворота шириной не менее 4,5 м с южной стороны стройплощадки с ул. Многостаночников. Выезд осуществляется через эти же ворота. Для пожарного выезда используются ворота в северо-западной части площадки на ул. Гюго.

Движение машин осуществляется по тупиковой схемам с использованием площадки для разгрузки материалов шириной 15 м и площадки для разворота размерами 15x15 м. В качестве дороги используется временная дорога с покрытием из сборных железобетонных плит ПД по отсыпке из песка толщиной 100 мм. Ширина дороги при одностороннем движении должна быть не менее 3,5м. Радиусы закругления для строительных проездов 12 м.

При выезде со строительной площадки предусматривают место (пункт) для мойки колес автотранспорта. Для мойки колес автотранспорта применяется установка «Мойдодыр-К-1» с замкнутой циркуляцией воды, производительностью 0,9 м³/час. Комплект состоит из компактной установки «Мойдодыр К-1», разборной транспортабельной эстакады (с поддоном и насосом), бака запасной чистой воды и шламосборного бака (система сбора осадка). Такая комплектация позволяет не привязываться к водопроводной сети и не устраивать шламосборный кювет.

Строительные нормы и правила регламентируют строительство дорог на единицу объема. Поэтому для расчета необходимы данные о

									Лист
									90
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2021.009-ПЗ				

протяженности. Для этого на генеральном плане строительства делается планировка временных дорог. С помощью линейки выполняются приближенные измерения характеристик.

Таблица 4.2 Калькуляция затрат на строительство дорог

Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел.-см.	
	ед. изм.	всего		на един.	всего
Устройство временных дорог	1м	124	ЕНиР 4-1-7	0,125	15,5
Итого					15,5

Таблица 4.3 Калькуляция затрат на возведение ограждений

Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел.-см.	
	ед. изм.	всего		на един.	всего
Установка фундаментов	1 блок	91	ЕНиР 4-1-19	0,05	4,55
Установка панелей	1 панель	90	ЕНиР 4-1-19	0,09	8,10
Заделка стыков	1 стык	91	ЕНиР 4-1-19	0,04	3,64
Итого					16,29

5.4.5 Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях

Площадь подсобных зданий определяется по формуле:

$$F = F_H \cdot P \quad (5.4.5.1)$$

где F_H – нормативный показатель площади здания м²/чел., определяется по расчетным нормативам СП 44.13330.2011;

P – расчетное число человек, пользующихся помещениями.

Таблица 4.4 Временные здания на строительной площадке

№ п/п	Наименование зданий	Нормативный показатель площади	Расчетное число пользующихся, чел	Требуемая площадь, м ²
Объекты служебного назначения				
1	Контора	4м ² /на 1 раб.	2	8
Объекты санитарно-бытового назначения				
2	Гардеробная	0,89м ² /на 1 раб.	35	31,2
3	Душевая	0,82м ² /раб. в НМС	24	19,7
4	Здание для отдыха и сушки одежды	0,2м ² /раб. в НМС	24	4,8

5	Биотуалеты	0,07м ² /раб. в НМС	24	1,7
---	------------	--------------------------------	----	-----

На площадке следует разместить:

- вагон-бытовку площадью 18 м² – 4 шт.;
- туалет площадью 1,21 м² (биотуалет) – 2 шт.;
- противопожарный щит – 1 шт.

Помещение вагон-бытовки предназначено для размещения конторы, гардеробной, душевой, сушилки и комнаты для приема пищи.

В комплектацию пожарного щита в соответствии с ППБ 01-03 (приложение 3) входят:

- огнетушитель воздушно-пенный (ОВП) вместимостью 10л – 2 шт.;
- огнетушитель порошковый (ОП) вместимостью, 10л – 1 шт.;
- огнетушитель порошковый (ОП) вместимостью, 5л – 1 шт.;
- лом – 1 шт.;

ведро – 1 шт.;

асбестовое полотно, грубошерстная ткань или войлок (кошма, покрывало из негорючего материала) – 1 шт.;

лопата штыковая – 1 шт.;

лопата совковая – 1 шт.;

ящик с песком – 1 шт.

Калькуляция составлена согласно ГЭСН-2001-21 Временные сборно-разборные здания.

Таблица 4.5 Затраты на возведение временных зданий

Наименование здания	Объем работ		Трудоемкость, чел.-см.	
	ед. изм.	всего	на един.	всего
Временные здания и сооружения	шт.	6	0,58	3,48
Итого				3,48

5.4.5.1 Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах

Потребность строительства в рабочих определяем по графику движения рабочей силы. Определение потребности строительства в рабочих кадрах сводим в таблицу.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

Таблица 4.6 Калькуляция потребности строительства в категориях раб-щих

№ п/п	Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Количество рабочих кадров
1	2	3	4
1	Всего работающих	100 %	35
2	Рабочие	85 %	30
3	ИТР	8 %	2
4	Служащие	5 %	1
5	МОП и охрана	2 %	2
Количество работающих в наиболее многочисленную смену из них:			28
6	Рабочие	85 %	24
7	ИТР	8 %	2
8	Служащие	5 %	1
9	МОП и охрана	2 %	1
10	Женщин	30 %	8
11	Мужчин	70 %	20

5.4.6.1 Потребность строительства в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$n = p \cdot E \cdot S / P_{\text{л}} \quad (5.4.6.1)$$

где p – удельная мощность, Вт;

E – освещенность, лк;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

Принимаем прожекторы ПЗС-45 ($p = 0.30$ Вт/м²·лк; $P_{\text{л}} = 1000$ Вт).

Таблица 4.8 Калькуляция потребности строительства в прожекторах

№ п/п	Наименование потребителей	Объем потребления, м ²	Освещенность, лк	Расчетное кол-во прожекторов, шт
1	Территория производства работ	6660,0	2	1,78
2	Главные проходы и проезды	606,5	3	3,03
3	Второстепенные проходы и	182,0	1	0,15

	проезды			
4	Общее равномерное освещение	666,0	0,5	0,17
Всего				5,13

Принимаемое количество прожекторов - бшт. Высота мачт 10м, расстояние между мачтами не более 100м.

Калькуляция составлена согласно ГЭСН-2001-33-01-009-1 и приведена в таблице.

Таблица 4.9 Калькуляция затрат на возведение ЛЭП

Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел.-см.	
	ед. изм.	всего		на един.	всего
Устройство ж/б опор	1 опора	5	ЕНиР 23-3-10	0,5	2,5
Подвеска проводов	1 км	0,24	ЕНиР 23-3-17	0,96	0,2
Итого					2,7

5.4.7 Потребность строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд. Расходы воды определяется как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} \quad (5.4.7.1)$$

где $Q_{пр}$; $Q_{хоз}$; $Q_{пож}$ – расходы воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{пр} = \sum K_{ну} \cdot q_y \cdot n_{п} \cdot K_{ч} / (3600 \cdot t) \quad (5.4.7.2)$$

где $K_{ну}$ – коэффициент неучтенного расхода воды (равен 1,2);

q_y – удельный расход воды на производственные нужды, л;

$n_{п}$ – число производственных потребителей;

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребителя (равен 1,5);

t – число учитываемых расходом воды часов в смену (равно 8ч).

$$Q_{хоз} = \sum q_x \cdot n_p \cdot K_{ч} / (3600 \cdot t) + q_d \cdot n_d / (60 \cdot t_1) \quad (5.4.7.3)$$

где q_x – удельный расход воды на хозяйственные нужды;

q_d – расход воды на прием душа одного рабочего;

n_p – число работающих в наиболее загруженную смену;

n_d – число пользующихся душем (80% от n_p);

t_1 – продолжительность использования душа 45 мин;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления (равен 1,5);

t – число учитываемых расходом воды часов в смену (равно 8 ч).

$Q_{\text{пож}} = 10$ л/с, из расчета действия двух струй из гидрантов по 5 л/с.

Удельный расход воды определяем по расчетным нормативам.

На водопроводной линии предусматривают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м один от другого. Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{3,14 \cdot v}} \quad (5.4.7.4)$$

где $Q_{\text{тр}}$ – расчетный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды в трубах 0,6 м/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{(26,40 \cdot 1000 / 3,14 / 0,6)} = 236,89 \text{ мм}$$

Принимаем 2 пожарных гидранта с наружным диаметром трубы 244,5 мм по ГОСТ 10704-91.

Табл. 4.10 Потребность в воде

№ п/п	Строительные нужды	Ед. изм.	Кол-во потреб.	Продолж. потребл.	Удельный расход, л	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды, л/с
						неучт. расхода	неравн. потребл.		
1	Кирпичная кладка	1 тыс. шт.	2264,05	90	90	1,2	1,5	8	12,74
2	Кладка из блоков	1 тыс. шт.	51,244	36	90	1,2	1,5	8	0,29
3	Малярные работы	1 м ²	3867,24	14	0,5	1,2	1,5	8	0,12
4	Штукатурные работы	1 м ²	10877,44	60	4	1,2	1,5	8	2,72
Производственные нужды									15,87
1	Прием душа	80% раб.	28	-	50	-	-	0,75	0,52
2	Умывальники	1 раб. в НМС	24	-	4	-	1,5	8	0,005
3	Уборные	1 раб. в НМС	24	-	6	-	1,5	8	0,007
Хозяйственные нужды									0,532
Пожарные нужды									10
Общий расход воды									26,40

5.5 Календарный график производства работ

Производство работ запроектировано в два периода:

- I – подготовительный период;
- II – основной период.

В первый этап подготовительного периода необходимо выполнять следующие работы:

- а) установить временное ограждение;
- б) въезд и выезд на стройплощадку предусмотрен через ворота с юго-восточной стороны стройплощадки на существующую ул. Многоэтажников;
- в) освободить стройплощадку (в пределах ограждения) от посторонних предметов и мусора;
- г) снос зеленых насаждений – согласно дендрологическому плану;
- д) вертикальную планировку строительной площадки, срезку отвалов мусора с обратной засыпкой;
- е) разместить временные сооружения;
- ж) организовать временное освещение строительной площадки путем установки инвентарных прожекторных мачт;
- и) обеспечить стройплощадку водой, телефонной связью;
- к) уложить постоянный противопожарный водопровод, установить пожарные гидранты, засыпать крышки колодцев сверху песком;
- л) организовать проезд по стройплощадке и места для складирования стройматериалов и конструкций;
- м) установить бункер для сбора мусора и бытовых отходов;
- н) выполнить мероприятия по пожарной безопасности объекта по согласованию с инспекцией Госпожнадзора (установить щит с набором первичных средств пожаротушения, организовать место для курения возле противопожарного щита, бытовые помещения оборудовать углекислотными огнетушителями), выполнить мероприятия по технике безопасности с обозначением «опасных зон», проходов, проездов и установить плакаты по технике безопасности;
- п) уточнить местоположение существующих подземных инженерных коммуникаций;

р) организовать мытье колес выезжающего со стройплощадки автотранспорта.

Затем необходимо приступить к разработке котлована. Откосы выполнить в глинистых грунтах с уклоном 1:0,25 при глубине до 3м и 1:0,5 – до 5м, согласно СНиП 12-04-2002, п. 5.2.6.

Устройство котлована вести экскаватором емкостью 1,0м³ типа ЭО-4124Б с погрузкой на автосамосвалы на базе КамАЗ-53215 и вывозкой. Планировку и перемещение грунта в зону погрузки вести бульдозерами типа ДЗ-171. Земляные работы вести согласно СНиП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

До начала работ в котловане удалить с откосов незакрепленные камни и слои грунта, в процессе работы постоянно контролировать состояние откосов. По периметру котлована выполнить дренажные каналы с уклоном 0,005 в сторону угла котлована в осях 6-Г третьей секции, где выполнить приямок для накопления и откачки воды. При появлении воды откачку вести насосом типа НЦС-1 производительностью 60-120 м³/час со сбросом воды по рельефу.

Для прохода грузоподъемных механизмов и автотранспортной техники выполнить щебеночное основание внутри котлована толщиной 100мм (при разработке котлована). Для движения рабочих на рабочие места в котлован установить трап шириной не менее 0,6м с перилами 1,1м.

До начала производства работ по устройству фундаментов подготовленное основание должно быть принято по акту комиссией с участием заказчика и подрядчика, а по необходимости – представителя проектной организации.

Комиссия должна установить соответствие расположения, размеров, отметок дна котлована, фактического напластования и свойств грунтов, учтенных в проекте, а также возможность заложения фундаментов на проектной или измененной отметке.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

При возведении фундаментов необходимо контролировать глубину их заложения и расположение в плане, устройство отверстий и ниш, выполнение гидроизоляции и качество применяемых материалов и конструкций. На устройство (подготовку) основания и на устройство гидроизоляции фундаментов обязательно составление актов освидетельствования скрытых работ.

После завершения подготовительного периода, начинается возведение основной коробки здания.

В основном периоде планируется выполнение всех работ, связанных с возведением здания:

- работы подземного цикла;
- работы надземного цикла;
- выполнение специальных и отделочных работ.

Устройство фундаментов начинают после окончания разработки котлована.

Засыпку пазух котлована изнутри и подсыпку под полы выполняют после монтажа первого ряда стеновых блоков (в уровне пола или немного выше). Засыпку производят легким бульдозером или экскаватором.

Устройство выпусков и вводов коммуникаций (канализации, водостока, водопровода, теплосети, газа, электроснабжения, телефонизации, диспетчерской связи) выполняют до засыпки пазух котлована снаружи. Трубопроводы подвала, укладываемые в земле, должны быть выполнены до устройства бетонных полов.

Гидроизоляцию стен выполняют после окончания монтажа стен до засыпки внешних пазух. Оклеечную гидроизоляцию целесообразно планировать по захваткам.

Устройство перекрытий планируют после окончания бетонирования пола подвала.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98

Засыпку пазух снаружи осуществляют после устройства перекрытия и выполнения вертикальной гидроизоляции. Устройство отмостки производят непосредственно после обратной засыпки.

Возведение надземной части зданий – включает: возведение надземной части с сопутствующими работами; общестроительные работы; специальные работы (сантехнические, электромонтажные и др.). Ведущим процессом этого цикла является монтаж конструкций надземной части здания.

Так как здание трехсекционное, то при монтаже надземной части в плане оно делится на три захватки. Сопутствующие работы (сварка, заделка стыков и др.) выполняются одновременно с монтажом на разных участках.

Монтаж надземной части осуществляется башенным краном КБ-100.

При составлении графика помимо чисто монтажных работ необходимо предусмотреть подачу на этаж материалов и деталей – сборных элементов вентиляционных коробов и мусоропроводов, песка для устройства подготовки под полы, электрощитов, нагревательных приборов, заготовок трубных разводов, а также других материалов и деталей. Параллельно с монтажом конструкций рекомендуется вести работы по устройству ограждений лестниц и балконов.

Организация специальных работ – санитарно-технических и электромонтажных в жилом доме осуществляется в увязке с общестроительными и отделочными работами. До начала этих работ на корпусе должны быть выполнены: монтаж не менее двух этажей; остекление окон и обеспечение температуры в помещениях не ниже +5° С (для электромонтажных работ); работы по пробивке борозд, отверстий и штукатурка ниш под отопительные приборы; оборудованы бытовые помещения для рабочих, прорабская, кладовые; обеспечено временное электроснабжение.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99

Специальные работы осуществляют параллельно между собой в два этапа: 1-й этап – до штукатурных работ, с отставанием от монтажа на 1-2 этажа. Работы этого периода планируются по захваткам с шагом, равным ритму монтажа этажа. 2-й этап – начало этого этапа для санитарно-технических и электромонтажных работ не совпадает, так как эти работы связаны с различной готовностью малярных работ. Однако окончание всех специальных работ должно соответствовать срокам завершения отделки. Работы этого этапа выполняются вне потока – без деления на захватки.

1-й этап санитарно-технических работ включает монтаж внутренних систем холодного и горячего водоснабжения и отопления.

2-й этап санитарно-технических работ начинается после 1-ого цикла малярных работ, когда в санузлах и кухнях закончена подготовка под последнюю окраску, что открывает фронт для установки умывальников, унитазов и плит.

До начала отделочных работ на корпусе должны быть выполнены: строительные работы, санитарно-технические и электромонтажные; смонтированы и подключены стояки временного водоснабжения, электросиловые и осветительные сети; остеклены окна; подготовлены бытовые помещения для рабочих.

Штукатурные работы производят специализированные бригады. Плиточные работы выполняются в одном цикле со штукатурными. По окончании штукатурно-плиточных работ производят остекление внутренних дверей и фрамуг. Цементную стяжку под полы устраивают после штукатурных работ те же бригады. Малярные работы выполняют на всех этажах одновременно разбивкой на два этапа.

Строительно-монтажные работы следует вести в соответствии с утвержденным и согласованным ППР. После завершения строительно-монтажных работ:

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100

а) демонтировать временное ограждение, временные дороги, площадки для складирования;

б) построить по проекту автодороги, стоянки индивидуального транспорта, площадки, укрепить откосы;

в) выполнить благоустройство по проекту.

Таблица 4.1 Ведомость объемов р-т и труд-х затрат на подготовительный пер.

Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость, чел.-см.	
	ед. изм.	всего		на един.	всего
Срезка растительного слоя	1000м ²	6,66	ЕНиР 2-1-5	0,138	0,91
Устройство дорог	м	124	ЕНиР 4-1-7	0,125	15,5
Водопровод					
Устройство основания	м ³	0,4	ЕНиР 9-2-32	0,16	0,06
Устройство водопровода	м	16,8	ЕНиР 9-2-1	0,03	0,50
В том числе:					
разработка грунта	м ³	58,8	ЕНиР 2-1-9	0,024	1,41
обратная засыпка	м ³	41,2	ЕНиР 2-1-34	0,0038	0,16
Уплотнение грунта	1000 м ²	0,05	ЕНиР 2-1-31Б	0,12	0,01
Испытание трубопровода	п.м.	16,8	ЕНиР 9-2-9	0,009	0,15
Итого на водопровод					2,29
Канализация					
Устройство основания	м ³	2,4	ЕНиР 9-2-32	0,16	0,38
Устройство канализации	м	84,3	ЕНиР 9-2-7	0,008	0,67
В том числе:					
разработка грунта	м ³	899,8	ЕНиР 2-1-9	0,026	23,40
обратная засыпка	м ³	629,9	ЕНиР 2-1-34	0,0038	2,39
Уплотнение грунта	1000 м ²	0,59	ЕНиР 2-1-31Б	0,12	0,07
Испытание трубопровода	п.м.	84,3	ЕНиР 9-2-9	0,009	0,76
Итого на канализацию					27,67
Теплотрасса					
Устройство основания	м ³	3,1	ЕНиР 9-2-32	0,16	0,50
Устройство каналов	м	98,0	ЕНиР 9-2-24	0,19	18,62
Изоляция труб	м ³	43,1	ЕНиР 11-1	0,280	12,07
Устройство теплотрассы	м	98,0	ЕНиР 9-2-1	0,03	2,94
В том числе:					
разработка грунта	м ³	362,6	ЕНиР 2-1-9	0,024	8,70
обратная засыпка	м ³	253,8	ЕНиР 2-1-34	0,0038	0,96
Уплотнение грунта	1000 м ²	0,4	ЕНиР 2-1-31Б	0,12	0,05
Испытание трубопровода	п.м.	98,0	ЕНиР 9-2-9	0,009	0,88
Итого на теплотрассу					44,72
Строительство временных зданий и сооружений	шт.	6	ЕНиР 4-1-13	0,58	3,48
Устройство ЛЭП	-	-	ЕНиР 23-3	-	2,70
Устройство ограждения	-	-	ЕНиР 4-1-19	-	16,29

6.Безопасность труда в строительстве

Все работы должны производиться с соблюдением требований СП 49.13330.2012 Безопасность труда в строительстве.

1) К выполнению строительных работ, согласно законодательству Российской Федерации допускаются лица, не имеющие противопоказаний по возрасту и полу, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными к выполнению данных работ;

2) На строительной площадке устанавливаются санитарно бытовые помещения: бытовки, склады, туалеты, душевые, столовые;

3) Все лица находящиеся на строительной площадке обязаны носить защитные каски. Работники без касок и иных средств защиты на работу не допускаются;

4) При заезде на территорию строительства установить план строительной площадки, где указаны схема движения автотранспорта и персонала. Зоны опасные для передвижения огородить или выставить предупреждающие знаки и сигналы видные в темное время суток;

5) Рабочие зоны, места складирования инструментов и материалов, должны располагаться в строгом соответствии с ППР, с соблюдением проходов, проездов и безопасных мест;

6) Необходимо очищать от мусора, строительных отходов, наледи проходы, проезды, погрузочно-разгрузочные площадки;

7) Проходы в котлованы с уклоном более 20 градусов должны быть оборудованы лестницами шириной не менее 0,6 метра с перилами высотой не менее 1 метра;

8) Все выполняемые работы с применением грузоподъемных механизмов должны выполняться в соответствии с «Правилами безопасности ОПО, на которых используются подъемные сооружения»;

9) Подъем строительных элементов должен быть плавным, без толчков и рывков. При подъеме запрещается раскачивание элементов. Элементы перемещаемые краном, должны удерживаться от раскачивания оттяжками;

10) При выполнении работ в вечернее время, рабочие места и подходы к ним должны быть освещены;

11) Вес поднимаемых строительных конструкций, должен соответствовать грузоподъемности стропов и траверс;

12) После установки на место строительных элементов и их закрепления, разрешается их растроповка;

13) Запрещается пребывание персонала стройки на элементах конструкции во время подъема и перемещения;

14) Оставлять поднятые элементы на весу во время перерывов в работе запрещается;

15) Рабочие места монтажников должны быть оборудованы инструментом и приспособлениями, обеспечивающие безопасность проведения работ.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		103

7. Заключение

В данной выпускной квалификационной работе был разработан проект на строительство многоквартирного жилого дома секционного типа.

В проекте были решены следующие задачи:

- разработаны архитектурно-строительные чертежи;
- рассчитаны основные конструкции;
- разработана технологическая карта на возведение надземной части;
- разработан календарный план строительства;
- рассмотрены требования по охране труда.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

8.Список используемой литературы

1. ГЭСН-2001-01. Земляные работы. Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2000
2. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Москва, Минрегион России, Москва Минрегион России, 2016.
3. СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные». Москва, Минрегион России, 2016.
4. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Москва, Минрегион России, 2012г.
5. СП 131.13330.2018 «Строительная климатология». Москва, Минрегион России, 2018 г.
- 6.СП 17.13330.2017 «Кровли». Москва, Минрегион России,2017 г.
7. СП 29.13330.2010 «Полы». Москва, Минрегион России, 2010 г.
8. Федеральный закон №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
9. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013г.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		105

10. СНиП 12-04-2002 . Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство / Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002, - 40 с.

11. Аханов В.С., Ткаченко Г.А. Справочник строителя. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 489 с.

12. Айламматова Д.А. Основы технологии возведения зданий. – Махачкала 2019. – 138с.

13. ГЭСН-2001-15. Отделочные работы. Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2000.

14. Мусихин В.А. Расчет и конструирование железобетонной ребристой панели сборного перекрытия. – Челябинск 2009. – 79с.

15. ГЭСН-2001-08. Конструкции из кирпича и блоков. Госстрой России. – М.: Стройиздат, 2000.

16. Теличенко В.И. Технология строительных процессов. – Москва 2004. – 446с.

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		106

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		107

					080301.2021.009-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		108