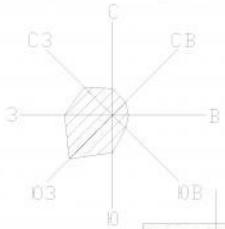
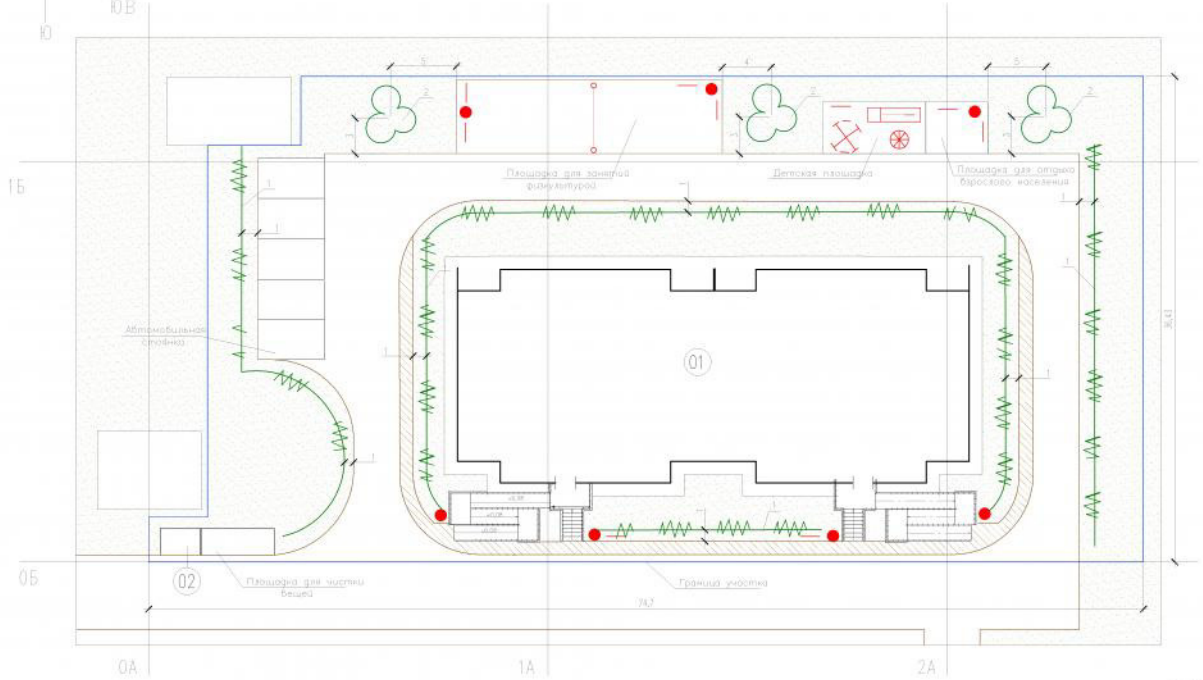
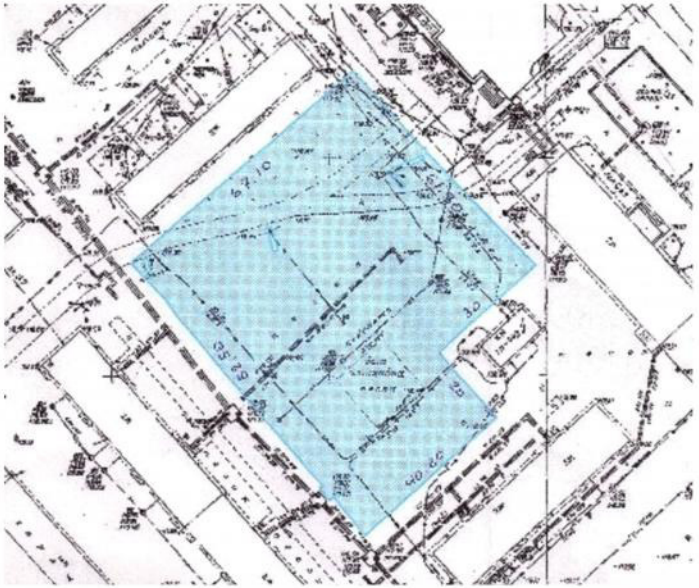
Управление строительством жилого дома в городе Ноябрьск



Генеральный план



Ситуационный план



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Номер по плану	Наименование	Примечание
01	Жилой дом	
02	Площадка для сбора мусора	

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Поз.	Наименование	Возраст лет	Кол.	Примечание
1	Жимолость	5	366	Саженец (посадка через 0,5м)
2	Береза карельская	5	9	Саженец (посадка в группы)

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1	Общая площадь территории	кв.м	1345
2	Общая площадь застройки	кв.м	277.2
3	Строительный объем здания	куб.м	7714.48
4	Площадь здания	кв.м	2494.8
5	Площадь озеленения	кв.м	400
6	Площадь проездов и тротуаров	кв.м	390

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Лист	Содержание	Примечание
1	Генеральный план	
2	Фасад в осях 1-2; Фасад в осях Г-А; М1:100	
3	Фасад в осях 1-2; Фасад в осях А-Г; М1:100	
4	План первого этажа; План 2-9 этажей; План технического этажа; М 1:100	
5	Разрез 1-1; Разрез 2-2; М 100	
6	Календарный план производства работ на объекте; График движения рабочей силы	
7	Контроль за ходом строительства	
8	Схема правовых отношений	
9	Оценка экономической привлекательности проекта для инвестора	
10	График финансирования строительства	

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА

?	Наименование	Кол., м²	Кол., %
1	Площадь участка	1345	100
2	Площадь застройки	277.2	34,8
3	Площадь проездов и автостоянки	390	21,3
4	Площадь площадок	169	6,9
5	Площадь тротуара	83	3,4
6	Площадь озеленения	400	33,6

ВЕДОМОСТЬ ПРОЕЗДОВ, ТРОТУАРОВ И ПЛОЩАДОК

Поз.	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м²	Примечание
1	Проезд с бортовым камнем БР 100.30.15 L=310м	1	473	
2	Площадка для чистки вещей с бортовым камнем БР 100.20.8 L=13м	2	11	
3	Детская площадка	–	32	
4	Тротуар с бортовым камнем БР 100.20.8 L=90м	2	83	
5	Площадка для занятий физкультурой	–	110	

ВЕДОМОСТЬ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ И ПЕРЕНОСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		ДИ-3 "Карусель"	1	ОАО"Юзор" г.Ноябрьск
2		ДИ-6 "Грибок"	1	-//-
3		Волейбольные стойки, комп.	1	-//-
4		ДИ-21 "Горка"	1	-//-
5		Скамья "Проспект"	9	-//-
6		Урна "Отиль 1"	7	-//-
7		Установка для чистки вещей	2	

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Дипломник		Савельева			
Консулют.		Малышев			
Руководит.		Малышев			
Нор.контр.		Корзин			
Зав.кафед.		Бой			

0269355-270115-ДП-2012

Управление строительством жилого дома в городе Ноябрьск

Технический раздел

Стадия	Лист	Листов
ДП	1	10

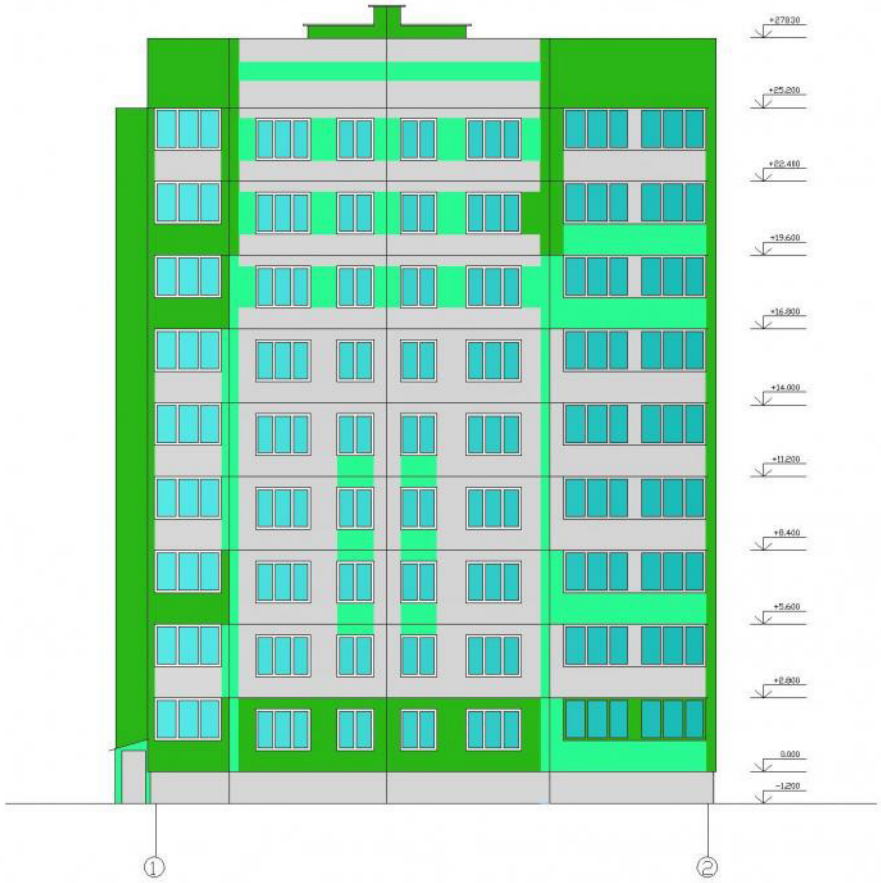
Генеральный план; М1:200; ситуационный план; М1:2000

ТюмГАСУ ЗУНОБ-1

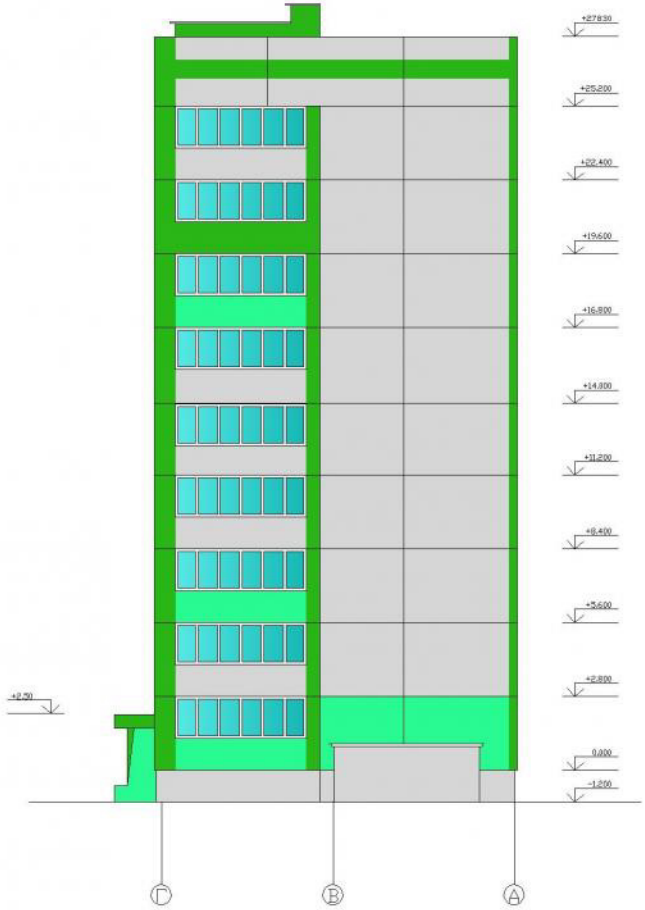
Копировал

А1

Фасад в осях 1-2



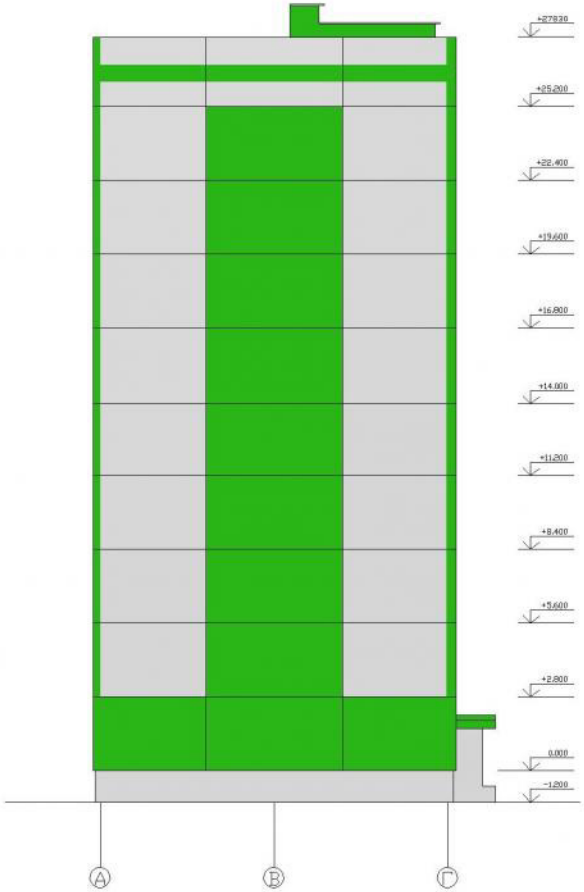
Фасад в осях Г-А



						0269355-270115- ДП-2012	
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата	Управление строительством жилого дома в городе Ноябрьск	
Дипломник		Синельник					
Консульт.		Малышев				Технический раздел	Стадия: ДП; Лист: 2; Листов: 12
Руковод.		Малышев					
Нормоконтр.		Корсун					
Зав.кафедр.		Бай				Фасад в осях 1-2, фасад в осях Г-А	Гомб АСУ ФЗО

Фасад в осях 2-1

Фасад в осях А-Г



Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0269355-270115- ДП-2012
Дипломник		Савельев				Управление строительством жилого дома в городе Ноябрьск
Консульт.		Малышев				Технический раздел
Руковод.		Малышев				Стадия: ДП; Лист: 3; Листов: 12
Нормоконтр.		Корсун				Фасад в осях 2-1, фасад в осях А-Г
Зав.кафедр.		Бай				Гомл АСУ ФЗО

Введение

Предметом изучения дипломного проекта является строительство девятиэтажного жилого дома в г. Ноябрьск по ул. Мира, 5. Актуальность темы: улучшение жилищных условий граждан.

При выборе темы студент должен руководствоваться своим научным интересом.

Дипломный проект представляет собой научное исследование. В период дипломного проектирования систематизируются, закрепляются и расширяются теоретические знания и практические навыки; применяются методики научных исследований при решении задач дипломного проекта.

В процессе разработки дипломного проекта необходимо решить следующие задачи:

1) обосновать актуальность выбранной темы, ее ценность и значимость для предприятий и организаций строительства и (или) недвижимости;

2) изучить и проанализировать теоретические положения, нормативно-техническую документацию, справочную и научную литературу, статистические материалы по заданной теме;

3) исследовать материально-технические и социально-экономические особенности окружения исследуемого объекта и характер их влияния на технико-экономические параметры проекта;

4) собрать необходимый статистический материал и провести анализ собранных данных, используя соответствующие методы обработки информации;

5) сделать выводы и разработать рекомендации по повышению эффективности осуществления проекта;

6) выполнить расчет экономического эффекта реализации проекта;

При выборе темы студент должен руководствоваться своим научным интересом, определившим тематику его рефератов и научных докладов, учитывать опыт, накопленный при написании курсовых работ и проектов, опираться на знание специальной технической и экономической литературы по избранной тематике.

Дипломный проект должен состоит из пяти разделов: технического, экономического, управленческого, экологического и правового.

В **технический раздел** включены следующие элементы: анализ основных архитектурных, объемно-планировочных и конструктивно-технологических решений; экспертиза технологических архитектурно-строительных решений с поверочными расчетами строительных конструкций.

В **экономический раздел** входит расчет и обоснование затрат на осуществление строительства жилого дома, определение экономической привлекательности строительства

объекта с точки зрения девелопера (инвестора).

В **управленческий раздел** включены следующие элементы: календарный план строительства; организационно-технические решения по строительству объекта.

В экологический раздел включены следующие элементы: оценка воздействия на окружающую среду; расчеты выбросов и отходов; описание методов снижения воздействия на окружающую среду.

В правовой раздел включены следующие элементы: обзор нормативно-правовой базы, проверка соответствия заключенных контрактов нормативной базе.

Раздел I

«Технический»

1.1 Характеристика проектных решений

1.1.1 Общие данные

Территория строительства многоэтажного жилого дома в городе Ноябрьск расположена в микрорайоне «А». Рассматривается одна из секций двухсекционного многоэтажного жилого дома.

Площадка свободна от застройки.

Рельеф участка спокойный.

Уровень грунтовых вод 0,7-1,9 м.

Природно-климатические условия

Место строительства относится к 1Д климатическому району.

Температура воздуха средней наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 минус 46^0С.

Район расположения здания по весу снегового покрова – V и по ветровому давлению - II.

Продолжительность отопительного периода 278 дней при средней температуре минус $12,2^0$С.

По влажности район строительства относится к сухой зоне.

Грунтово-геологическая ситуация

Грунтово-геологическая ситуация задана исходными данными и представлена в табличной форме в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Физические и механические характеристики грунтов

№ п/п	Наименование грунта	Глубина, м	Удельный вес грунта, кН/м^3	Удельное сцепление C_I, кПа	Угол внутреннего трения, φ_I град	Модуль деформации Е, кг/см^2 МПа
1	Песок средней крупности	0,2-1,7	20	-	26	12,3
2	Глина	1,7-3,5	16,9	20	18	1,43
3	Глина	3,5-14	18,9	19	13	1,48

По степени морозостойкости грунты относятся к непучинистым.

При расчете фундаментов принято расчетное сопротивление грунта R=17 т/м^2

1.1.2 Объемно-планировочные решения

Объемно-планировочное решение предполагает застройку жилыми сблокированными многосекционными домами разноуровневой этажности.

Жилой дом ГП-1 является частью проектируемого жилого микрорайона и состоит из 2 блоксекций (№1, №2), объектом изучения является девятиэтажная секция №1 с техподпольем.

Высота тех. этажа составляет – 2,1 м, типового этажа – 2,6 м.

Высота всего здания достигает 27,83 м.

В здании на 1-9 этажах запроектированы жилые квартиры с различным числом комнат. Техподполье служит для размещения оборудования.

Здание по своей функционально-композиционной схеме представляет прямоугольную форму в плане.

Предусмотрены мероприятия по беспрепятственному доступу маломобильных групп населения на первый этаж.

1.1.3 Конструктивные решения

Конструктивная схема здания

Конструктивная схема секции - бескаркасная с несущими поперечными и продольными панельными стенами.

Фундаменты

Фундаменты – передают нагрузку от здания на грунт.

В данном здании запроектирован свайный фундамент с монолитным железобетонным ростверком. Свайные фундаменты состоят из свай, забиваемых в грунт дизель-молотом и ростверка. Сваи приняты С12.30-8 по серии 1.011.1-10 В.1 сечением 30х30 см, длиной 12 м с расчетной нагрузкой, передаваемой на сваю N=30 т (300 кН). Под крыльца сваи приняты С60.30-6 сечением 30х30 см длиной 6 м с расчетной нагрузкой, передаваемой на сваю N=14 т (140 кН) .

По всему периметру здания выполняется отмостка шириной 1200 мм с уклоном i=0,030. Она предназначена для защиты фундамента от дождевых и талых вод, проникающих в грунт близ стен здания.

Стены

1)Наружные несущие стены

Стены здания предназначены для ограждения и защиты от воздействий окружающей среды и передают нагрузки от находящихся выше конструкций — перекрытий и покрытий к фундаменту.

Наружные стены выполняются из железобетонных трехслойных стеновых панелей по ГОСТ 31310-2005. Конструкция стены трехслойная. Несущий слой толщиной 390 мм. Такая толщина необходима для обеспечения устойчивости по отношению к ветровым и ударным нагрузкам, а также для увеличения тепло- и звукоизоляционной способности стен.

2) Внутренние стены и перегородки

Внутренние стены и перегородки – это внутренние вертикальные ограждающие конструкции в зданиях. Внутренние стены выполняют в здании ограждающие и несущие функции, перегородки — только ограждающие

Внутренние стены толщиной 160 мм выполнены из железобетонных панелей по ГОСТ 530-95. На внутренние несущие стены опираются перекрытия и они разделяют помещения. Перегородки толщиной 80 мм выполнены из железобетона.

Перекрытия

Перекрытия – горизонтальные несущие и ограждающие конструкции, делящие здания на этажи и воспринимающие нагрузки от собственного веса, веса вертикальных ограждающих конструкций, лестниц, а также от веса предметов интерьера, оборудования и людей, находящихся на них. Эти нагрузки передаются от перекрытий на несущие стены здания.

Перекрытия и покрытия – плиты пустотные железобетонные толщиной 220 мм по серии 1.141-1, пустотные плиты формуются Ноябрьским заводом ЖБИ ООО «ПСК», индивидуальные панели лоджий и лестничных клеток.

На наружные стены перекрытия укладываются от внутреннего края стены на 130 мм, а на внутренние несущие стены на 180 мм

Утеплитель в покрытии – пенополистирол.

Лестницы-марши железобетонные по серии 1.151.1-7, в.1

Перекрытия обеспечивают звуко- и теплоизоляцию, они также отвечают высоким требованиям жесткости и прочности на изгиб.

Полы

Полы – это конструкции, постоянно подвергающиеся механическим воздействиям. Полы по междуэтажным перекрытиям должны обладать звукоизоляционными свойствами. В зависимости от назначения помещений и расположения их по этажам, используются разные конструкции полов. В помещениях полы примыкают к стенам. Для того, чтобы не было зазоров между полом и стенами, по всему периметру помещения прибиваются деревянные плинтусы. В помещениях, где поверхностью пола служит керамическая плитка, используется плинтус из фасонной керамической плитки.

Экспликация полов показана в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Экспликация полов

Наименование помещения	Материал пола	Площадь, $м^2$
1-9 этажи		
Общая комната, спальня, кладовая, коридор	Бетон с цементной стяжкой	2966,6
Санузел, ванная комната, туалет	Бетон	178,7
Помещение лифта	Линолеум	399,6
Лоджия	Бетон	162,6
Тамбур, лестничная клетка	Керамическая плитка	297,3

Крыша и кровля

Крыша — конструкция, обеспечивающая защиту здания от атмосферных осадков и являющаяся верхним ограждением здания.

Крыша многоэтажного жилого дома – плоская. Кровля жилого дома чердачная. Слой утеплителя – пенополистирол ГОСТ 15588-86, с включением в зонах опорных стропильных конструкций минваты ГОСТ 9573-82, толщиной 210 мм. Пароизоляция выполнена одним слоем рубероида. На поверхности предусмотрена стяжка из цементно- песчаного раствора М150 .

Внутренняя отделка помещений

К отделочным работам относятся стекольные, штукатурные, малярные работы .

Остекление многоэтажного жилого дома предусмотрено пластиковыми стеклопакетами. Штукатурке подлежат все поверхности здания – стены, потолки, оконные и дверные проемы и откосы, лестничные марши.

Малярные работы масляными и водоэмульсионными составами предусмотрены на лестничных клетках.

В зависимости от назначения помещений запроектирована различная отделка потолка, стен и перегородок.

Таблица 1.3.- Внутренняя отделка помещений

Наименование помещения	Потолок		Стены или перегородки	
	Площадь, $м^2$	Вид отделки	Площадь, $м^2$	Вид отделки
Общая комната, спальня, коридор, кухня	2966,6	Штукатурка	3119,9	Высококачественная улучшенная штукатурка,
Санузел, ванная комната, туалет кладовая	178,7	Штукатурка,	1194,5	Штукатурка
Лестничная клетка	399,6	Штукатурка, водоэмульсионная покраска	1183,2	Штукатурка, водоэмульсионная покраска
Лоджия	162,6	Затирка, окраска атмосферостойкой краской		
Тамбур	297,3	Штукатурка, водоэмульсионная покраска	698,4	Штукатурка, водоэмульсионная покраска

Отделка фасада

Фасад здания выполнен сайдингом гнутым и по цветовой гамме не выделяется в общей застройке, в тоже время имеет эстетическую привлекательность

1.1.4 Инженерное оборудование

В здании многоэтажного жилого дома запроектированы системы канализации, отопления, вентиляции и водоснабжения.

Теплоснабжение микрорайона «А» предусматривается от тепловых сетей с подключением в теплофикационной камере, горячее водоснабжение предусматривается централизованным от наружных сетей от общей котельной.

Водоснабжение предусматривается от существующего магистрального водовода. Пожарные гидранты предусмотрены на существующем водопроводе.

Хозяйственно-бытовая канализация подключается в существующую самотечную канализацию.

Сети ливневой канализации в районе микрорайона «А» подключаются в существующий коллектор ливневой канализации. Запроектирована самотечной закрытой системой с устройством смотровых и дождеприемных колодцев из сборного железобетона.

Электроснабжение выполняется от существующей трансформаторной подстанции.

Предусмотрено общее рабочее, аварийное и ремонтное освещение.

Предусмотрена вытяжная вентиляция жилых комнат квартир с естественным побуждением через внутристенные каналы кухонь и санузлов с выбросом воздуха посредством металлических теплоизолированных воздуховодов в вытяжные шахты, выведенные выше уровня кровли, приток неорганизованный. На шахтах запроектированы дефлекторы.

Схема системы отопления жилой части принята поквартирная двухтрубная. В качестве отопительных приборов приняты панельные радиаторы марки ПУРМО V.

Все проектируемы жилые дома микрорайона «А» обеспечиваются телефонной связью.

1.1.5 Генеральный план и благоустройство

Согласно представленного в исходном проекте ситуационного плана секция жилого дома расположена в микрорайоне «А»

Общая площадь застройки 1345 м^2.

На площадке генплана размещены стоянки для автотранспорта.

Проектом предусмотрены следующие виды работ по благоустройству территории:

1) Покрытие проездов и тротуаров асфальтобетоном (ГОСТ 9128-84);

2) Устройство бордюров из бортовых камней БР 100.30.15 и БР 100.20.8 (ГОСТ 6665-91);

3) Озеленение территории посадкой кустарников и деревьев

4) Устройство стоянок для личного автотранспорта;

5) Обустройство детских площадок посредством малых архитектурных форм;

6) Устройство контейнеров для мусора.

Все свободное от застройки, проездов и площадок участки благоустраиваются и озеленяются путем посадки и кустарников местных пород, разбивкой газонов с посевом трав, устройством цветников. По территории устанавливаются скамейки.

Технико-экономические показатели

- Технико-экономические показатели:

1)Строительный объем 7714,48 куб.м;

2)Площадь озеленения 400 кв.м;

3)Площадь асфальтовых покрытий 390 кв.м;

Технико-экономические показатели представлены на листе 1.

1.2 Экспертиза проекта

Целью экспертизы строительства жилого дома в г.Ноябрьск была оценка соответствия проектных решений задания на проектирование.

1.2.1 Экспертиза объемно-планировочных решений

Санитарно-гигиенические требования

Высота жилых помещений 2,6 м, что соответствует требованиям [6] не менее 2,5 м. Высота внутриквартирных коридоров должна быть не менее 2,1 м, в данном проекте она совпадает с высотой жилых помещений.

Естественное освещение предусмотрено во всех жилых комнатах, кухнях, лестничных клетках, общих коридорах. При этом естественное освещение принято согласно требованиям СНиП 23-05-95 и отношение площади световых проемов всех жилых комнат и кухонь к площади пола этих помещений не превышает 1:5,5.

Проветривание помещений, имеющие естественное освещение, осуществляется через фрамуги и форточки.

Ограждения лоджий и балконов выполнены из негорючих материалов.

Этажность и степень огнестойкости

По функциональной пожарной опасности принят класс Ф1.3, который согласно СНиП 21-01-97*, соответствует многоквартирным домам.

Степень огнестойкости здания II, класс конструктивной пожарной опасности здания С0, следовательно, наибольшая допустимая высота здания 50 м. Высота здания определяется высотой расположения верхнего этажа, а высота расположения этажа определяется разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин нижней границы окна в наружной стене. В данном проекте она составляет 27,83 м, входит в предел допустимой высоты.

Пути эвакуации:

Эвакуация осуществляется через лестничную клетку, такое количество удовлетворяет требованиям, так как площадь секции до 500 м^2 [6].

В лестничных клетках установлены приборы отопления, мусоропроводы.

Лестничные марши и площадки имеют ограждения с поручнями. Лестничная клетка и лифтовый холл не отделены от различных помещений и поэтажных коридоров дверями.

Ширина лестничных маршей – 1,2 м, что отвечает требованиям [6] по эвакуации.

Лифты

В секции жилого дома предусмотрен 1 лифт.

Ширина площадки, равная 2,1 м также удовлетворяет требованиям [6] для пассажирских лифтов глубиной 2,1 м.

Шахты лифтов не размещены смежно с жилыми комнатами.

Квартиры представлены в 1, 2, 3-комнатном исполнении.

Площадь гостиной (общей комнаты) в однокомнатной квартире должна быть не менее 14 м^2, в квартирах с числом комнат 2 и более - не менее 16 м^2, других жилых комнат и кухни - не менее 8 м^2. В однокомнатных квартирах типа 1А и двухкомнатных типа 2А городских домов допускается проектировать кухни или кухни-ниши не менее 5 м^2.

Квартиры имеют следующую жилую и общую площадь:

1 комн. – 16,69/39,64 м^2;

2 комн. – 31,02/52,33 м^2;

2 комн. – 31,12/52,48 м^2;

3 комн. – 40,6/66,66 м^2;

Помещения квартир имеют площади не менее требуемых. Все санузлы раздельные.

Ванные комнаты и уборные не размещены над жилыми комнатами и кухнями.

Инженерное оборудование.

Водоснабжение и канализация

Предусмотрено хозяйственно-питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение.

Проектом заложено строительство самотечных сетей канализации. Ливневая канализация запроектирована самотечной закрытой системой с устройством смотровых и дождеприемных колодцев.

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

Вентиляция – вытяжная с естественным побуждением через внутристенные каналы кухонь и санузлов с выбросом воздуха посредством металлических теплоизолированных воздуховодов в вытяжные шахты, выведенные выше уровня кровли. На шахтах запроектированы дефлекторы.

Приток неорганизованный с механическим побуждением.

Схема системы отопления принята поквартирная двухтрубная.

Электротехнические устройства

Предусмотрено электроосвещение, силовое электрооборудование, телефонизация, радиофикация, телевизионные антенны.

Проектом предусмотрено общее рабочее, аварийное и ремонтное освещение.

Также запроектирована молниезащита III-й категории согласно РД 34.21.122-87.

На крыше предусмотрена установка антенны коллективного приема передач и стоек воздушных сетей радиовещания.

Следовательно, инженерное оборудование соответствует нормам [6].

Экспертиза проектных решений показала, что нарушений в проекте нет. Проект отвечает всем требованиям [6] и [4]. Поэтому в доработке не нуждается и может быть отправлен в работу.

1.2.2 Экспертиза конструктивных решений

Экспертизу конструктивных решений выполняем по требованиям СНиП 2.08.01-89 «Жилые здания» [6].

Конструктивная пространственная устойчивость обеспечивается, сомнений в надежности здания не возникает.

Проверочные расчеты показали нерациональность предлагаемых проектом толщины стен для эффективности утепления здания. Используем железобетонные панели толщиной 400мм на трехслойные наружные стеновые панели. Толщину утеплителя стены принимаем 200мм.

В пределах нормы тепловлажностный режим (температуры внутреннего воздуха, относительной влажности внутреннего воздуха), чистота воздушной среды (воздухообмена с наружной средой, воздухопроницаемости ограждений, инсоляции помещений), зрительный комфорт (освещенность помещений), звуковой комфорт (уровень звукового давления, звуковой изоляции помещений).

В пределах нормы принятые проектные решения по устройству и мероприятиям для удобного доступа инвалидов и престарелых, в том числе при входах в здания - пандусы, крыльца, козырьки, надлежащие двери, тамбуры и т.д.

1.3 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Проектом не предусмотрено утепление ограждающих конструкций, необходимо определить, способы обеспечения нормативного температурного режима в здании.

1.3.1 Теплотехнический расчет наружных стен

1) Условие энергосбережения

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С·сут, определяют по формуле

$$ГСОП=(t_В-t_{ОТ.ПЕР.}) \cdot Z_{ОТ.ПЕР} \quad (1.1)$$

где: $t_В$ – температура внутреннего воздуха;

$t_{ОТ.ПЕР.}$ - средняя температура отопительного периода;

$Z_{ОТ.ПЕР.}$ – время отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже 10 ºС.

В соответствии с обязательным приложением 4, (СНиП «Строительная теплотехника») расчетная температура воздуха в холодный период года в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0.92) минус 46^0 и ниже, должна быть 21^oC. Принимаем t =21^oC.

$t_{от.пер.}$ = - 12.2 ^oC, $z_{от.пер.}$ = 278 сут.

ГСОП=(21 – (-12,2)) · 278 = 9230 ^oC · сут.

Согласно таблице 4 СНиП 23-02-2002, определяем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций для жилых зданий

$$R_{тр} = (9230 \times 0.00035) + 1,4 = 4,63 \text{ (м}^2\,^0\text{С)/Вт}$$

2) Определение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций $R_o^{тр}$, исходя из санитарно – гигиенических и комфортных условий.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных), отвечающих санитарно – гигиеническим и комфортным условиям, определяют по формуле

$$R_0^{Тр} = \frac{n(t_В - t_Н)}{\Delta t^Н \times \alpha_В} \quad (1.2)$$

n – коэффициент, применяемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

$t_В$ – расчетная температура внутреннего воздуха (°С);

$t_Н$ – расчетная температура наружного воздуха (°С);

$\Delta t_Н$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$\alpha_В$ – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающих конструкций;

По табличным данным:

n = 1 для наружных стен;

α_B = 8.7 Вт/(м^2 °С).

$$R_0^{Тр} = \frac{1(21-(-46)}{4\times 8,7} = 1,925(м^2\,^0C)/Вт$$

в) Определение фактического термического сопротивления

Исходя из условия, что $R_0^ф \geq R_0^{тр}$, из двух значений $R_0^{тр}$ выбираем большее, которому и должно соответствовать сопротивление рассчитываемой ограждающей конструкции.

$$R_{max} = \frac{1}{\alpha_н} + \sum_{i=1}^{n} \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_в}, \quad \left[\frac{м^2\,°C}{Вт}\right] \qquad (1.3)$$

$$R_0^{ф} = \frac{1}{\alpha_B} + R_к + \frac{1}{\alpha_H} \qquad (1.4)$$

где: $R_к$ — термическое сопротивление ограждающей многослойной конструкции, [м^2·°С/Вт],

α_H - коэффициент теплопередачи для зимних условий наружной поверхности ограждающей конструкции;

α_H = 23 Вт/(м^2 ºС);

α_B = 8.7 Вт/(м^2 ºС).

Термическое сопротивление ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями определяем как сумму термических сопротивлений отдельных слоев:

$$R_к = R_1 + R_2 + R_3 \qquad (1.5)$$

где R_1,R_2,R_3- термическое сопротивление отдельных слоев ограждающей конструкции

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \qquad (1.6)$$

где δ - толщина слоя, м;

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала, Вт /(м^2 ºС), (определяется по приложению 3* по параметру А) [3].

Ограждающая конструкция состоит из следующих слоев:

Теплотехнические характеристики материалов слоев представлены в таблице 1.4

Таблица 1.4.- Теплотехнические характеристики материалов слоев

№ слоя	Материал	Толщина δ,м	Коэффициент Теплопроводности λ, Вт/м ^{0}С
1	Штукатурка	0,010	0,93
2	Железобетон	0,1	2,04
3	Пенополистирол	0,2	0,038
4	Железобетон	0,09	2,04
5	Сайдинг, гнутый профиль С-0,8	0,0008	-

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,1}{2,04} + \frac{1}{23} + \frac{0,2}{0,038} + \frac{0,09}{2,04} = 5,46 Вт/м^{2^0}С$$

Проверим выполнение условия:

R_0=5,46 › $R_0^{тр}$=4,63 Вт/(м^2°С) - условие выполняется.

Толщина рассчитываемой ограждающей конструкции (0,4 м.) является достаточной для обеспечения условий санитарно-гигиенических норм и условий энергосбережения.

1.3.2 Теплотехнический расчет покрытия

1) Условие энергосбережения

Рассчитаем приведенное сопротивление теплопередаче элементов покрытия здания R_{req} по формуле 1 [5]:

$$R_{req} = a x ГСОП + b , \quad (1.7)$$

где ГСОП - градусо-сутки отопительного периода, °С·сут

a, b — коэффициенты, значения которых принимаются по таблице 4 [5] п.2.

Согласно формуле 2 [5]:

$$ГСОП=(21 – (-12,2)) \cdot 278 = 9230\ ^oС \cdot сут$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, принимаемая для расчета по п. 1 таблицы 4 [6] равной 21 , °С;

t_{ht} - средняя температура наружного воздуха, принятая по таблице 1[1] минус 12,2 , °С;

z_{ht} - продолжительность, отопительного периода, определенная по таблице 1 [1] со средней суточной температурой наружного воздуха не более не более 10 °С , 278, сут.

принимаем для покрытия a= 0,0004 и b=1,6.

$R_{req}^{покрытия}$=0,0004x9230+1,6=5,3 м^2·°С/Вт.

Требуемое сопротивление ($R_0^{тр}$) из условий санитарно-гигиенических норм определяется по формуле:

$$R_0^{тр} = \frac{1(21+46)}{3\times 8.7} = 2{,}56 м^0 C / Вт$$

Нормативный температурный перепад между $t_В$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции [1] для покрытия $_{\Delta}t^{Н}$ = 3.

2) Определение фактического термического сопротивления

Исходя из условия, что $R_0^{ф} \geq R_0^{тр}$, из двух значений $R_0^{тр}$ выбираем большее, которому и должно соответствовать сопротивление рассчитываемой ограждающей конструкции.

Слои покрытия представлены в таблице 1.5

Таблица 1.5.- Конструкция покрытия

Наименование слоя	**δ, м**	**λ,** $\frac{Вт}{м°C}$
1 слой – цементно-песчаный раствор γ=1800 кг/м^3	0,04	0,93
2 слой –утеплитель – пенополистирол γ=40 кг/м^3	0, 21	0,041
3 слой – рубероид	0,012	0,17
4 слой – цементно-песчаный раствор γ=1800 кг/м^3	0,02	0,93
5 слой – ж/б плита γ=2500 кг/м^3	0,22	2,04

Действительное сопротивление теплопередаче:

$$R_0 = \frac{1}{8{,}7} + \frac{1}{17} + \left(\frac{0{,}04}{0{,}93} + \frac{0{,}21}{0{,}041} + \frac{0{,}012}{0{,}17} + \frac{0{,}02}{0{,}93} + \frac{0{,}22}{2{,}04}\right) = 5{,}54\ \frac{м^2 \times °C}{Вт},$$

α_{ext}=23 $\frac{Вт}{м^2 \times °C}$ (для перекрытия);

Проверим выполнение условия:

R_0=5,54 > $R^{пр}$=5,3;

R_0=5,54 > R_{req}=2,56;

Толщина рассчитываемого чердачного перекрытия является достаточной для обеспечения условий санитарно-гигиенических норм и условий энергосбережения.

1.4 Расчет свайного фундамента

Глубину заложения ростверка свайного фундамента принята по конструктивным соображениям равной 2,1м, т.к. минимальная высота типовой подколонной части фундамента

равна 0,9 м, при этом высота ростверка должна быть не менее 0,5 м. Высота заделки сваи в ростверк не менее 0,3 м. Окончательная глубина заложения фундамента на отметке –2.100 м

Свая цельная квадратного сплошного сечения *С12-30* с ненапрягаемой арматурой по ГОСТ 19804-74. Сечение продольной арматуры *4∅16 кл. А-1*.

Поперечные размеры сваи 30 х 30 см, длина сваи 12 м, своим торцом она опирается на более прочный грунт (твердую глину), чем вышележащие. Марка бетона В20. Залегание слоя 3,5-14,0м с модулем деформации Е = 1,48 МПа. Забивка сваи дизель – молотом.

1.4.1 Определение несущей способности сваи:

К *висячим сваям* следует относить сваи всех видов, опирающиеся на сжимаемые грунты и передающие нагрузку на грунты основания боковой поверхностью и нижним концом. Несущую способность F_d, *кН (тс),* висячей забивной сваи и сваи-оболочки, 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 [13]:

$$F_d = \gamma_c \cdot \left(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i\right) \qquad (1.7)$$

где:

γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый γ_c = 1 [13];

R = 161, 1 (тс/м^2) – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи

$A = a^2 = 0{,}3^2 = 0{,}09 м^2$ – площадь опирания на грунт сваи, принимаемая по площади поперечного сечения сваи брутто или по площади сваи-оболочки нетто;

$U = 4a = 4 \cdot 0{,}3 = 1{,}2 м$ – наружный периметр поперечного сечения сваи;

f_i – расчетное сопротивление *i*-го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа (тс/м^2)**;**

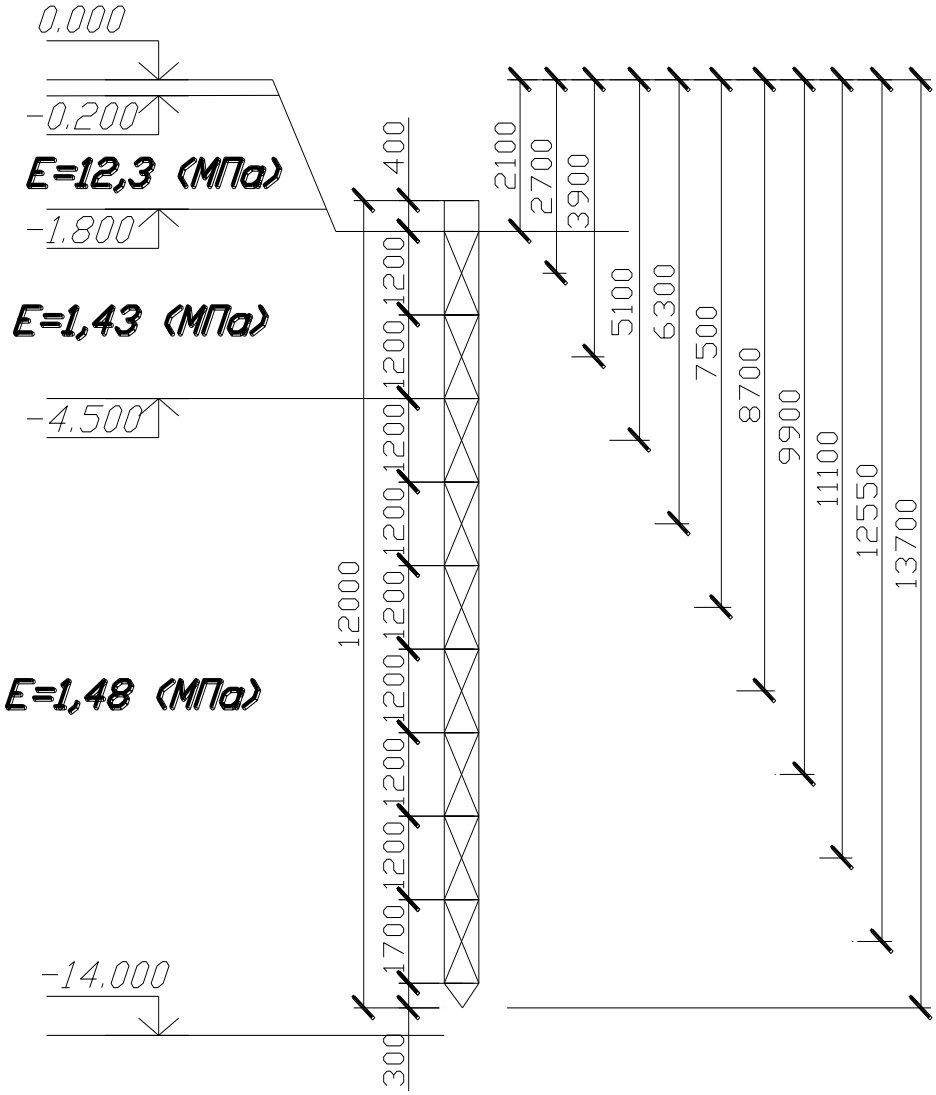


Рис.1.1 К определению несущей способности сваи

h_i – толщина i-го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, (м);

γ_{cR}, γ_{cf} $= 1$ – коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта [13] .

Таблица 1.6.- Расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи.

№	z ,м	hi, м	fi, кН	вид грунта
1	2,7	1,2	0,72	глина
2	3,9	1,2	0,85	
3	5,1	1,2	2,41	глина
4	6,3	1,2	2,52	
5	7,5	1,2	2,58	

Продолжение таблицы 1.6.

№	z ,м	hi, м	fi, кН	вид грунта
6	8,7	1,2	2,63	
7	9,9	1,2	2,69	
8	11,1	1,2	2,72	
9	12,55	1,7	2,75	

$$F_d = 1\cdot(1\cdot 161{,}1\cdot 0{,}09 + 1{,}4\cdot 1\cdot[0{,}72\cdot 1{,}2 + 0{,}85\cdot 1{,}2 + 2{,}41\cdot 1{,}2 + 2{,}52\cdot 1{,}2 + 2{,}58\cdot 1{,}2 +$$
$$+ 2{,}63\cdot 1{,}2 + 2{,}69\cdot 1{,}2 + 2{,}72\cdot 1{,}2 + 2{,}75\cdot 1{,}7]) = 44{,}8(m) = 448(кН);$$

Расчетная нагрузка на одну сваю [13]

$$N_{PAC} = \frac{F_D}{\gamma_K} \text{ кН,} \qquad (1.8)$$

где N_{PAC} – расчетная нагрузка передаваемая на сваю, кН

F_d – несущая способность сваи, кН

γ_K – коэффициент надежности, $\gamma_K = 1{,}4$ – так как несущая способность определена расчетом

$$Npac = \frac{448}{1{,}4} = 320(кН) = 32(m).$$

$N_{\max} = 300кН \leq = 320кН$ - условие выполняется.

Запроектированный фундамент удовлетворяет требованиям норм по первой группе предельных состояний.

1.4.2 Расчет осадки фундамента

Осадка основания S, м, с использованием расчетной схемы в виде линейно-деформируемого полупространства определяется методом послойного суммирования [13].

$$S = \beta\sum\frac{\overline{\sigma_{ZP}}\cdot h_I}{E_I} \quad \text{, м}$$

где β- безразмерный коэффициент равный 0,8;

$\sigma_{ZP,i}$ - среднее значение дополнительного вертикального нормального напряжения в i-ом слое

грунта, равное полусумме напряжений на верхней и нижней границах слоя по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента;

h_I и E_I - соответственно толщина и модуль деформации i-ого слоя грунта;

n- число слоев, на которое разбита сжимаемая толща основания.

Дополнительное вертикальное напряжение на глубине z от подошвы фундамента

$$\sigma_{ZPI} = P_0 \cdot \alpha_I \text{ кПа} \qquad (1.9)$$

где α – коэффициент, принимаемый в зависимости от формы подошвы фундамента, соотношения сторон прямоугольного фундамента и относительной глубины, равной ξ=2z/b

$P_0 = P - \sigma_{zg0}$ - дополнительное вертикальное давление на основание, кПа;

P- среднее давление под подошвой фундамента, кПа;

σ_{zg0}- вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента, кПа;

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта на границе слоя, расположенного на глубине z от подошвы фундамента [13] .

$$\sigma_{ZGI} = \gamma^1 \cdot d + \sum \gamma_I \cdot h_I \text{ кПа}, \qquad (1.10)$$

где γ^1 – удельный вес грунта, расположенного выше подошвы фундамента, кН/м^3;

d-глубина заложения фундамента, м;

γ и h – удельный вес грунта и толщина i-го слоя грунта, при этом h на более 0,4 b.

Нижняя граница сжимаемой толщи основания принимается на глубине z=H_c, где выполняется условие $\sigma_{zp} \le 0{,}2 \cdot \sigma_{zg}$

Расчет фундамента из висячих свай и его основания по деформациям следует производить для условного фундамента. Границы условного фундамента определяются следующим образом:

снизу- плоскостью проходящей через нижние концы свай

с боков – вертикальными плоскостями отстоящими от наружных граней крайних рядов вертикальных свай на расстоянии [13].

$$c = h \cdot tg \frac{\varphi_{II,mt}}{4} \text{ м}, \qquad (1.11)$$

где $\varphi_{II,mt}$ – осредненное расчетное значение угла внутреннего трения.

$$\varphi_{II,mt} = \frac{\sum_0^h \varphi_{II,i} \cdot h_i}{\sum h_i} \text{ град}, \qquad (1.12)$$

где $\varphi_{II,i}$ – расчетные значения углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваями слоев грунта толщиной h_i,

h – глубина погружения свай в грунт.

$B_{усл} = b_o + 2 \cdot l \cdot tg\alpha$ – ширина условного фундамента;

$L_{усл} = l_o + 2 \cdot l \cdot tg\alpha$ – длина условного фундамента;

$\alpha = \varphi_{ср} / 4;$

$\varphi_{ср} = (18 \cdot 2,4 + 13 \cdot 9,2) / (2,4 + 9,2) = 14^0$ – средневзвешенный угол трения грунта в пределах от подошвы до нижнего конца сваи;

$\alpha = 14 / 4 = 3,5^0;$

$l = 11,6$ (м) – длина в пределах от подошвы ростверка до нижнего конца сваи;

$B_{усл} = 1,2 + 2 \cdot 11,6 \cdot tg3,5 = 2,6$ (м);

$L_{усл} = 2,1 + 2 \cdot 11,6 \cdot tg3,5 = 3,5$(м);

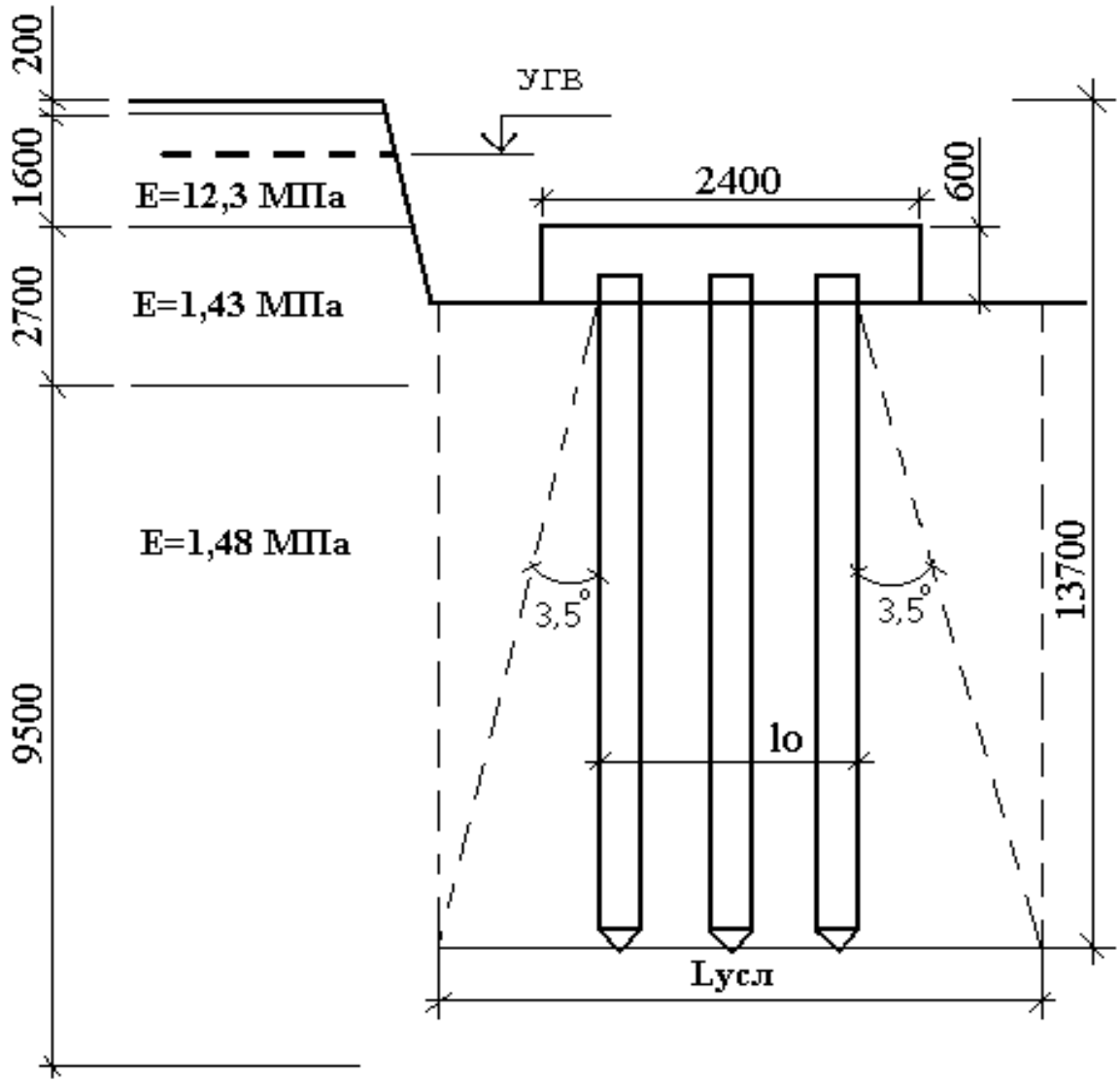


Рис.1.2 К расчету осадки фундамента железобетонных свай

1.5 Заключение по разделу

В данном разделе подробно рассмотрены конструктивные решения запроектированного жилого дома, природные условия, место расположения, объемно-планировочные особенности объекта, указаны технико-экономические показатели проекта.

Проведена проверка технических расчетов по тепловой защите ограждающих конструкций на соответствие строительным нормам. Полученный результат при расчете покрытия и наружных стен соответствуют требованиям.

Расчет несущей способности сваи дал положительный результат. Это свидетельствует тому, что свая может выдержать прикладываемую на нее нагрузку.

Экспертиза проекта не выявила никаких отклонений, проект не нуждается в доработке.