

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа природных ресурсов
Специальность 21.05.02 «Прикладная геология»
Отделение геологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Омска и проект изысканий для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева УДК 624.131.1:727.373(571.13)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Гальцов А.О.		30.05.19

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Строкова Л.А.	д.г.-м.н.		31.05.19

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Леонова А.В.			30.05.19

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Трубникова Н.В.	д.и.н		28.05.19

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоев Е.В.	к.т.н		28.05.19

По разделу «Буровые работы»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Шестеров В.П.			24.05.19

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов К.И.	к.г.-м.н		31.05.2019

Томск – 2019 г.

Планируемые результаты обучения по ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
P1	Фундаментальные знания: Применять базовые и специальные математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения комплексных инженерных проблем
P2	Инженерный анализ: Ставить и решать задачи комплексного инженерного анализа в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей.
P3	Инженерное проектирование: Выполнять комплексные инженерные проекты технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.
P4	Исследования: Проводить исследования при решении комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии, включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных.
P5	Инженерная практика: Создавать, выбирать и применять необходимые ресурсы и методы, современные технические и ИТ средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом возможных ограничений.
P6	Специализация и ориентация на рынок труда: Демонстрировать компетенции, связанные с поисками и разведкой подземных вод и инженерно-геологическими изысканиями
Универсальные компетенции	
P7	Проектный и финансовый менеджмент: Использовать базовые и специальные знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления комплексной инженерной деятельностью.
P8	Коммуникации: Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты деятельности
P9	Индивидуальная и командная работа: Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных проблем.
P10	Профессиональная этика: Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения комплексной инженерной деятельности
P11	Социальная ответственность: Вести комплексную инженерную деятельность с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития.
P12	Образование в течение всей жизни: Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа природных ресурсов
 Специальность 21.05.02. Прикладная геология.
 Специализация: Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
 Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

 30.05.2019 Кузеванов К.И.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-213 Б	Гальцову А.О.

Тема работы:

Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Омска и проект изысканий для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	13.05.2019г. №3635/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2019
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Фактический фондовый материал изысканий организации АО «Институт «Геопроект», опубликованная литература, нормативные документы, материалы производственной работы автора.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	В общей части привести общие сведения о районе исследований, рассмотреть природные условия Всеволожского района, климат, геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия. В специальной части рассмотреть инженерно-геологические условия участка проектируемых работ. В проектной части разработать проект изысканий для строительства многоэтажного дома со встроенно-пристроенными помещениями. Определить основные виды и объемы работ, изложить методику их проведения.

Перечень графического материала	1. Схема геологического строения 2. Карта инженерно-геологических условий участка и инженерно-геологический разрез 3. Расчетная схема основания для свайного фундамента 4. Методы определения давления предварительного уплотнения 5. Геолого-технический наряд на бурение инженерно-геологической скважины глубиной 20 м
---------------------------------	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Трубникова Н.В.
Социальная ответственность	Белоенко Е.В.
Буровые работы	Шестеров В.П.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	18.02.2019
--	------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Л.А. Строкова	Д. Г.- М.Н.		1.02.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Гальцов А.О.		1.02.19г.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «БУРОВЫЕ РАБОТЫ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Гальцов А.О.

Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Дипломированный специалист	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Тема ВКР:

Инженерно-геологические условия Обоганительной фабрики «Краснознаменская» в г. Киселевске и проект инженерно-геологических изысканий под строительство главного корпуса промышленного здания (Кемеровская область)

Исходные данные к разделу «Буровые работы»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Омска и проект изысканий для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева Область применения: для проектирования и строительства новых зданий и сооружений.
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Геолого-технические условия бурения	Отмечается количество проектируемых скважин и глубина бурения, описание геологического разреза участка, классификация горных пород по буримости
2. Выбор конструкции скважины	В зависимости от глубины бурения, особенностей геологического разреза, вида и характера использования скважин производится выбор типовой конструкции скважины. Выбор типа скважин по назначению.
3. Выбор способа бурения	Способ бурения инженерно-геологических скважин выбирается с учетом свойств проходимых грунтов, назначения, глубины скважин.
4. Выбор буровой установки и технологического инструмента	В соответствии со способом бурения и конструкцией скважины осуществляется выбор буровой установки, приводится техническая характеристика установки. Выбор породоразрушающего инструмента в зависимости от свойств горных пород. Отмечается интервал закрепления стенок скважины обсадными трубами при наличии неустойчивых пород.
5. Технология бурения	Характеристика и особенности способа бурения. Указываются параметры режима бурения, скорость и производительность.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

Геолого-технический наряд на бурение инженерно-геологической скважины глубиной 20 м.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Шестеров В.П.			1.02.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Гальцов А.О.		1.02.19

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Гальцову А.О.

Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Дипломированный специалист	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Тема ВКР:

Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Омска и проект изысканий для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объект исследования: Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Омска и проект изысканий для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева Область применения: для проектирования и строительства новых зданий и сооружений.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	Конституция РФ Трудовой кодекс РФ ГОСТ 12.2.032-78 ГОСТ 17.1.3.06-82 ГОСТ 17.1.3.02-77 ГОСТ 17.4.3.04-85 НПБ 105-03 ГОСТ Р 12.1.019-2009
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	– отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; – превышение уровней шума и вибрации; – тяжесть физического труда; – отклонение показателей микроклимата в помещении; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – монотонность труда и умственное переутомление; – превышение уровней электромагнитных излучений; – движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; – вероятность поражения электрическим током.
3. Экологическая безопасность:	– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы, выхлопные газы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы, утечка горючесмазочных материалов); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы, нарушение естественного залегания пород); – решение по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.

4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Перечень возможных ЧС на объекте: природного характера – землетрясения. техногенного характера – пожары и взрывы в зданиях, транспорте. Выбор наиболее типичной ЧС – пожар; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации ее последствий.
---	---

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоев Е. В.	к.т.н		1.02.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Гальцов А.О.		1.02.19

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Гальцову А.О.

Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Отделение геологии
Уровень образования	Дипломированный специалист	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережения»:	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Материально технические расходы – 27 981,74 руб; Человеческие ресурсы: кол-во человек (10), стоимость: 223 049,48руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов.	Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства, ГОССТРОЙ РФ, 1999г.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования.	Отчисления по страховым выплатам в соответствии с Налоговым кодексом РФ (НК РФ – 15) от 16.06.98г., а также Трудовым кодексом РФ от 21.12.2001г. Ставка налога на прибыль 20% Страховые взносы 30,2% Налог на добавленную стоимость 20%
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	Произведена оценка коммерческого потенциала данного проекта
2. Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	Сформулированы цели, результат, и область применения проекта.
3. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	В результате выполнения данного раздела был выполнен анализ конкурентных технических решений. Анализ технических и экономических критериев показал, что организация, предлагающая комплексный продукт, обладает преимуществом по сравнению с конкурентами. В рамках разработки устава проекта были сформулированы цели, результат, область применения проекта.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Трубникова Н.В.	д.и.н доцент		1.02.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Гальцов А.О.		1.02.15

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 128 страниц, 11 рисунков, 52 таблиц, 65 источника использованной литературы, 5 графических приложений.

Ключевые слова: инженерно-геологические условия, статическое зондирование, грунт, нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств, инженерно-геологический элемент, объемы работ, расчетная схема основания, геолого-технический наряд, производственная безопасность, сметная стоимость.

Объектом проектирования является площадка под строительство 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева, г. Омск

Цель работы – оценка инженерно-геологических условий участка, изучение состава, состояния и свойств грунтов, геологических процессов и явлений, обоснование оптимальных видов, объемов работ и методики изысканий для получения достоверности инженерно-геологической информации об условиях строительства.

В результате исследования намечены и обоснованы виды и объемы комплексных изысканий на стадии «рабочая документация», выбраны современные методики их выполнения, составлена смета на выполнение работ.

Представленный проект может быть использован для выполнения производственных изысканий. В производственно-технической части разработаны мероприятия по сокращению сроков производства и достижению экономического эффекта от проектируемых работ. Дипломный проект выполнен в текстовом редакторе MicrosoftWord 2016, рисунки и графические приложения выполнены в программе AutoCAD 2017, при построении таблиц использован табличный процессор MicrosoftExcel 2016.

ВВЕДЕНИЕ.....	5
I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА	7
1.1 Физико-географическая и климатическая характеристика	7
1.1.1 Рельеф.....	7
1.1.2 Климат	10
1.2 Изученность инженерно-геологических условий.....	17
1.3 Геологическое строение района работ	18
1.3.1 Стратиграфия	19
1.3.2 Магматизм и тектоника	28
1.4 Гидрогеологические условия.....	28
1.5 Геологические и инженерно-геологические процессы и явления	30
1.6 Общая инженерно-геологическая характеристика района.....	33
II. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	37
2.1 Рельеф участка	37
2.2 Состав и условия залегания грунтов и закономерности их изменчивости.....	37
2.3 Характеристика физико-механических свойств номенклатурных категорий грунтов (ГОСТ 25100-2011) и закономерности их пространственной изменчивости (ГОСТ 20522-2012)	41
2.3.1 Выделение и характеристика инженерно-геологических элементов (ГОСТ 20522-2012).....	42
2.3.2 Нормативные и расчетные показатели свойств грунтов	43
2.4 Гидрогеологические условия.....	45
2.5 Геологические процессы и явления на участке	48
2.6 Оценка категории сложности инженерно-геологических условий участка;	49
III. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ. ПРОЕКТ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ НА УЧАСТКЕ	51
3.1 Определение размеров и зон сферы взаимодействия сооружений с геологической средой и расчетной схемы основания. Задачи изысканий ...	51
3.2 Обоснование видов и объемов проектируемых работ.....	54
3.2.1 Рекогносцировочное обследование.....	55
3.2.2 Буровые работы.....	56
3.2.3 Инженерно-геологическое опробование.....	61

3.3	Методика проектируемых работ	66
3.3.1	Инженерно-геологическая рекогносцировка (обследование).....	66
3.3.2	Топогеодезические работы	66
3.3.3	Опробование.....	66
3.3.4	Статическое зондирование	67
3.3.5	Лабораторные работы	69
3.3.6	Давление предварительного уплотнения	70
3.3.7	Камеральные работы.....	77
IV.	СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ.....	78
	Введение	78
4.1	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности....	78
4.1.1	Специальные правовые нормы трудового законодательства.....	78
4.1.2	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны ...	79
4.2	Производственная безопасность	79
4.3	Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по защите персонала от их воздействия.....	81
4.3.1	Полевые работы	81
4.3.2	Лабораторные и камеральные работы.....	84
	Отклонение показателей микроклимата помещений.	84
	<i>Основными мероприятиями по поддержанию требуемого микроклимата помещений являются:</i>	85
	Недостаточная освещенность рабочей зоны.....	85
4.4	Анализ выявленных опасных факторов и обоснование мероприятий по защите персонала от их воздействия.....	87
4.4.1	Полевые работы	87
	Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования.	87
4.4.2	Лабораторные и камеральные работы.....	88
4.5	Экологическая безопасность	88
4.6	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	90
	Выводы по разделу	92
V.	ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»	93
5.1	Анализ конкурентных технических решений.....	95
5.2	График выполнения проекта.....	104

5.3	Бюджет исследования	107
5.4	Рентабельность	113
5.5	Оценка сравнительной эффективности исследования	116
5.6	Реестр рисков проекта.....	119
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	122

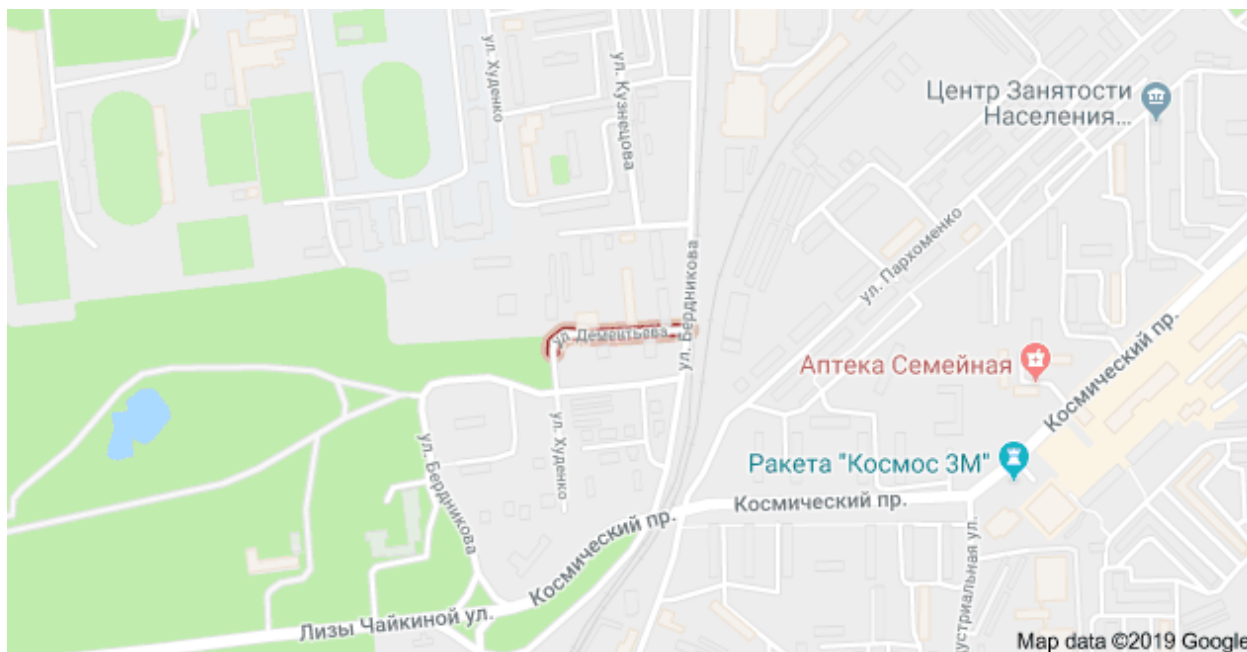
ВВЕДЕНИЕ

Данная работа представляет собой дипломный проект, составленный на основании задания на выполнение Выпускной квалификационной работы.

Тема дипломного проекта: «Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Омска и проект изысканий для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева»

Цель работы: нахождение оптимальных приемов и методов для получения материалов об инженерно-геологических условиях (включая геологическое строение, геоморфологические и гидрогеологические условия, состав, состояние и физико-механические характеристики грунтов, опасные геологические процессы), необходимых для обоснования компоновки здания, принятия конструктивных и объемно-планировочных решений, оценки опасных геологических и техногенных процессов и явлений, проектирования инженерной защиты и мероприятий по охране окружающей среды, разработки проекта организации строительства.

Расположение проектируемых сооружений приведено на карте фактического материала – лист 2.



 - участок работ

Рисунок 1 – Обзорная схема участка работ



 - участок работ

Рисунок 2 – Участок работ

I. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ. ПРОЕКТ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ НА УЧАСТКЕ

На участке изысканий проектируется выполнить инженерно-геологическую разведку. Для этого требуется предварительно определить границы сферы взаимодействия в пределах проектируемого сооружения с геологической средой..

1.1 Определение размеров и зон сферы взаимодействия сооружений с геологической средой и расчетной схемы основания. Задачи изысканий

Сфера взаимодействия (СВ) – некий объем грунта, в котором при изменении напряженного состояния в связи со строительством и эксплуатации сооружения могут изменить инженерно-геологические условия.

Размеры сферы взаимодействия зависит от рельефа, геологического строения, сейсмотектонических, геоморфологических и гидрогеологических условий, состава, состояния и свойств грунтов. Так же от конструктивных особенностей сооружения.

Сферу взаимодействия необходимо знать для определения границ (площади и глубины) инженерно-геологической разведки. Необходимо определять сферу взаимодействия, так как в результате взаимодействия сооружения с геологической средой происходит:

- 1) изменение напряженного состояния грунта;
- 2) изменение влажностного состояния грунта;
- 3) изменение температурного состояния грунта (изменение до 7°С).

Границы СВ зависят не только от свойств геологической среды (ГС), но и от характера проектируемой деятельности – назначение, тип, конструкция, методы строительства и эксплуатации сооружения. Определяются они расчетами.

Границы сферы взаимодействия сооружения с геологической средой в свою очередь определяют площадь и глубину проведения инженерно-геологических изысканий, а в конечном итоге – объемы и методы выполнения работ, которые могут быть установлены в том случае, если:

1. определено точное местоположение проектируемого сооружения;
2. разработаны его конструкция и режим его эксплуатации (Таблица 1)

Таблица 1 – Техническая характеристика проектируемых зданий и сооружений

Вид и назначение проектируемого сооружения	Габариты (длина, ширина, м)	Тип фундамента и его размеры	Этажность	Предполагаемая глубина заложения фундамента (погружения свай)	Уровень ответственности
Жилой дом	133,0х20,0	Свайный, длиной 12 м	9	Глубина 3 м. от поверхности Земли	II

При обосновании проекта зданий гражданского назначения, как в нашем случае, сфера воздействия проектируемых зданий, со свайным фундаментом, на геологическую среду ограничена:

по площади – контуром расположения проектируемого сооружения и территорией благоустройства (1-2м) и составляет 135х22м ;

по глубине – нижней границей активной зоны, принимаемой в зависимости от типа фундамента и нагрузки на него (по СП 4713330-2016).

Для девятиэтажного жилого дома отметка верха сваи в соответствии с техническим заданием должна находиться на глубине 3м. от поверхности Земли, а длина ее составляет до 12 м, то запроектированная глубина погружения свай составит 15 м. Таким образом, согласно пункту 8.7. СП 11-105-97, глубина горной выработки будет равна 20 м (глубина забивки сваи плюс 5 м). Согласно пункту 8.5. СП 11-105-97 глубина горной выработки заглубляется на 1-2 м ниже глубины сферы взаимодействия, следовательно, глубина сферы взаимодействия будет равна 19 м (лист 3).

Общее количество горных выработок в пределах здания и сооружения II уровня ответственности должно быть, как правило, не менее трех, включая выработки, пройденные ранее.

Согласно пункту 8.4. СП 11-105-97 расстояния между горными выработками составит, с учетом ранее пройденных выработок при II категории сложности инженерно-геологических условий, при II уровне ответственности проектируемого сооружения 50 м.

В результате анализа сферы взаимодействия проектируемых сооружений с геологической средой составлена *расчетная схема основания* с обоснованием данных, необходимых для расчета фундамента, несущей способности оснований и инженерно-геологических процессов.

Расчетная схема – это инженерно-геологический разрез сферы взаимодействия, на котором показаны технические характеристики сооружения, инженерно-геологические элементы, гидрогеологические условия, нужный для расчета набор показателей физико-механических свойств пород.

В результате этой операции получают расчетную схему, которую следует рассматривать как модель строения зоны сферы взаимодействия (приложение 3).

При анализе полученной сферы взаимодействия и характера взаимодействия проектируемого сооружения с геологической средой определен набор показателей физико-механических свойств пород, необходимых для определения и прогнозирования устойчивости сооружения.

При анализе полученной сферы взаимодействия и характера взаимодействия проектируемого сооружения с геологической средой (приложение 3) определен набор показателей физико-механических свойств пород, необходимых для определения и прогнозирования устойчивости сооружения.

Предварительная расчетная схема позволила определить:

- задачи разведки,

- объем работ,
- выбор методов исследований.

Выполнение инженерно-геологических изысканий в сфере взаимодействия, а именно для определения вышеперечисленных показателей, производится в порядке, установленном действующими законодательными и нормативными актами Российской Федерации и ее субъектов, в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97.

На основе составленной расчетной схемы основания с учетом требований нормативных документов формулируются конкретные задачи изысканий в пределах сферы взаимодействия проектируемого сооружения. Они включают следующее:

- изучение всех факторов инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия сооружения с геологической средой;
- расчленение геологического разреза в сфере взаимодействия на инженерно-геологические категории пород с выделением ИГЭ;
- составление инженерно-геологических разрезов,
- прогноза развития инженерно-геологических процессов в сфере взаимодействия расчетным методом, с целью составления расчетной схемы: основание-сооружение или геологическая среда-сооружение;
- детальное изучение физико-механических свойств для инженерных расчетов.

1.2 Обоснование видов и объемов проектируемых работ

Общая система организации работ по инженерно-геологическим изысканиям включают в себе три основных этапа:

- подготовительный;
- период выполнения основных объемов работ по утвержденному проекту инженерно-геологических изысканий;

- заключительный период (обрабатываются полученные материалы, и составляется инженерно-геологический отчет).

В подготовленный период выполняются работы организационно-методического и организационно-технического содержания, конечной целью которого является составление программы инженерно-геологическим изысканий и обеспечение запланированных работ материально-техническими средствами и кадрами исполнителей.

Период выполнения основных объемов работ охватывает время выполнения буровых, лабораторных и других видов работ. В течение этого периода ведется также камеральная обработка полученных данных.

Основное содержание геолого-методической части программы сводится к обоснованию видов и объемов необходимых работ и методов их проведения.

В комплекс работ включены:

1. рекогносцировочное обследование территории;
2. топогеодезические работы;
3. проходка горных выработок;
4. статическое зондирование;
5. опробование;
6. лабораторные работы;
7. камеральные работы.

1.2.1 Рекогносцировочное обследование

В задачу рекогносцировочного обследования территории входит:

- осмотр места изыскательских работ;
- визуальная оценка рельефа и т.д.

В процессе обследования должны быть выявлены основные особенности участка строительства и определена возможность ведения полевых работ планируемыми способами.

Топогеодезические работы осуществляются для обеспечения разбивки и привязки скважин и точек статического зондирования. Эти работы будут включать в себя вынос в натуры точек с плана, выполняется при помощи тахеометра «Nikon 243», при выполнении измеряются горизонтальные и вертикальные углы и расстояния, в результате которого определяются расстояния и превышения между точками местности с последующим вычислением их высот относительно принятой исходной поверхности.

Геодезические изыскания заканчиваются составлением теодолитных ходов и нанесением на существующий план М 1:1000 скважин и мест проведения полевых исследований грунтов. Объем работ составит 6 точек.

1.2.2 Буровые работы

Бурение скважин осуществляется с целью:

1. изучения геологического строения;
2. отбора образцов грунтов для определения их свойств, состояния.

Намечаемые в программе изысканий способы бурения скважин должны обеспечивать высокую эффективность бурения, необходимую точность установления границ между слоями грунтов (отклонение не более 0,25-0,50 м), возможность изучения состава, состояния и свойств грунтов, их текстурных особенностей.

В соответствии с СП 47.13330.2016, для проектируемого здания II уровня ответственности в инженерно-геологических условиях II категории сложности, необходимо выполнить проходку скважин в контуре сооружения в количестве не менее трех. Расстояние между скважинами не должно превышать 50 метров. Располагать их следует по контуру или осям проектируемого сооружения. Таким образом, проектируется бурение трех скважин (Лист 2). Глубина скважин составит 20 м.

Геологический разрез района работ представлен следующими грунтами:

ИГЭ 1 (tQH) Техногенные (насыпные) грунты: суглинок тугопластичный, перемешанный с почвой, песком, с включением древесных остатков, обломков кирпича до 10% – II категория пород по буримости;

ИГЭ 2 (edQIII) Суглинок мягкопластичный – II категория пород по буримости;

ИГЭ 4 (N2pv) Глина полутвердая, с включением щебня мергеля до 15%, с примесью органического вещества – III категория пород по буримости;

ИГЭ 5 (N2pv) Суглинок мягкопластичный, с прослоями супеси пластичной – II категория пород по буримости.

Геологический разрез представлен довольно устойчивыми породами (суглинками от мягкопластичной до тугопластичной консистенции и полутвердыми глинами), поэтому буровые работы будут вестись без закрепления стенок скважин обсадными трубами.

Выбор конструкции скважины

На выбор конструкции скважин, способа бурения, типа бурового станка и инструмента бурения решающее влияние оказывают следующие основные факторы:

- назначение буровых скважин,
- проектная глубина бурения,
- крепость пород и их устойчивость против обрушения стенок,
- географические и иные условия проведения работ.

Выбор способа бурения

Способ бурения необходимо выбирать в зависимости от свойств проходимых грунтов, назначения и глубины скважины, а также условий производства работ. При этом выбранный способ бурения должен обеспечить наиболее качественную геологическую документацию и достаточно высокую производительность.

Намеченные в программе изысканий способы бурения скважин должны обеспечивать высокую эффективность бурения, необходимую точность установления границ между слоями грунтов, возможность изучения состава, состояния и свойств грунтов.

В данном случае, согласно СП 11-105-97 следует применить колонковое бурение на всю исследуемую глубину.

Выбор буровой установки и технологического инструмента

Основные факторы, определяющие выбор буровой установки

- целевое назначение,
- глубина бурения,
- конечный диаметр скважин,
- характер и свойства проходимых грунтов,
- природные условия местности.

Выбираемая буровая установка должна быть в достаточной степени эффективной технологически и экономически, обладать хорошей транспортабельностью.

Бурение технических скважин будет осуществляться вдавливаемым грунтоносом ГВ-1 диаметром 108 мм.

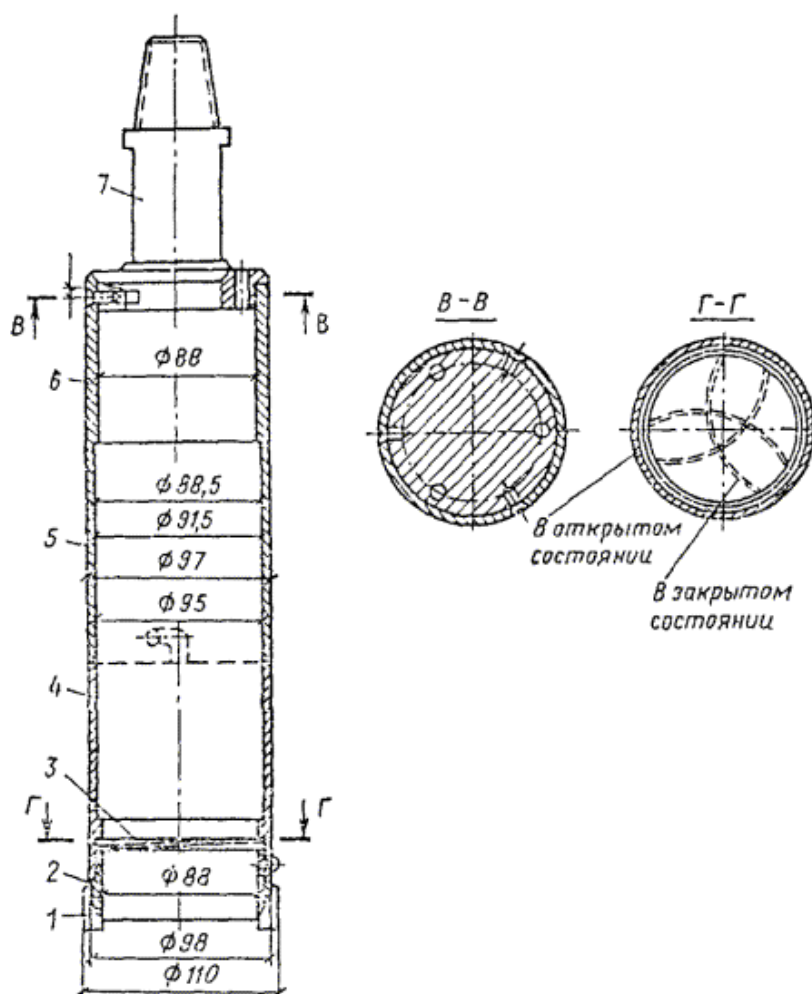


Рисунок 3 – Грунтонос

1-тормозная лопасть; 2-башмак; 3-лепесток; 4-нижний стакан; 5-гильза; 6-верхний стакан; 7-головка

Для бурения скважин при изысканиях часто используется установка ПБУ-2 (Рисунок 4 Буровая установка ПБУ-2 на базе ЗИЛ-131Рисунок 4).

Установка ПБУ-2 подходит для нескольких видов бурения: ударно-канатного, шнекового, колонкового и задавливающим способами. Установка смонтирована на базе автомобиля ЗИЛ-131. Установка транспортирует специально оборудованный автоприцеп с комплектом рабочего инструмента. Техническая характеристика приведена в таблице (Таблица 2).

Таблица 2 – Техническая характеристика

Наименование параметра или характеристики	Номинальное значение
Ход подачи, м :	3,4
Усилие подачи, кгс:	
- вверх:	3500-10000

- вниз:	3500-10000
Частота вращения шпинделя, об/мин:	25-430
Крутящий момент, кгм :	500
Грузоподъемность лебедки, кгс:	1600
Условная глубина бурения, м:	
-шнеками:	60
- шнековым буром :	25
- с промывкой :	100-120
- с продувкой :	100
Диаметр бурения, макс, мм:	
-шнеками :	400
-шнековым буром :	850
-спрмывкой (конечный):	190,5
-спродувкой (конечный):	190,5



Рисунок 4 Буровая установка ПБУ-2 на базе ЗИЛ-131

Привод станка осуществляется от дизельного двигателя, расположенного вместе с основными узлами установки на сварной раме, которая крепится на раме автомобиля. Мачта соединяется с рамой через заднюю стойку и откидывающиеся кронштейны. По направляющим мачты перемещается вращатель, получающий вращение от коробки передач через вертикальный вал. Вращатель перемещается двумя гидроцилиндрами подачи. В средней части рамы расположен ударный механизм с оттяжным роликом. Для эффективного бурения скважин скорость навивки каната на барабан лебедки должна быть довольно высокой (0,8-0,5 м/с).

Отбор образцов нарушенного сложения будет проходить из инструмента, которым углубляют скважину. Отбор монолитов будет осуществляться грунтоносом ГВ-1 диаметром 108мм. Отбираемые из скважин монолиты должны обеспечивать максимальное соответствие их свойств свойствам слоев, из которых эти образцы отбирают.

По результатам всех вышеперечисленных сведений составлен геолого-технический наряд на бурение разведочных скважин глубиной до 20 метров (Лист 5).

1.2.3 Инженерно-геологическое опробование

Под *инженерно-геологическим опробованием* понимается комплекс работ, выполняемый с целью более точного изучения состава и свойств пород, изучение закономерностей их изменение в пространстве и во времени под влиянием естественных факторов и техногенной деятельности человека.

Инженерно-геологическое опробование включает:

- определение системы размещения точек изучения состава, состояния и свойств пород или определение СППИНФа (его типа, объема и параметров);
- отбор, упаковку, транспортировку и хранение образцов пород в соответствии с ГОСТ 12071-2000 [44].

От качества опробования зависит устойчивость здания, точность определений характеристик грунта, качество прогнозов, выбор типа фундамента.

Согласно пункту 8.19. СП 11-105-97 лабораторные определения физико-механических характеристик грунтов по образцам из горных выработок следует осуществлять на участках каждого проектируемого здания и сооружения или их группы в соответствии с требованиями п. 5.11 из всех инженерно-геологических элементов в сфере взаимодействия этих зданий и сооружений с геологической средой.

Количество определений одноименных характеристик грунтов, необходимых для вычисления нормативных и расчетных значений на основе статистической обработки результатов испытаний следует устанавливать расчетом в зависимости от степени неоднородности грунтов основания, требуемой точности (при заданной доверительной вероятности) вычисления характеристики и с учетом уровня ответственности и вида (назначения) проектируемых зданий и сооружений.

Согласно приложению 3 ГОСТ 20522–2012 «Грунты. Методы статистической обработки результатов определений характеристик», показатель точности оценки среднего значения характеристики ρ , определяем необходимым количеством частных значений характеристик грунта, с учетом ранее выполненных работ, для всех зданий на участке строительства, представленные в таблице (Таблица 3)

Таблица 3 – Необходимое количество частных значений характеристик грунта

ИГЭ	W, %	$W_{L,WP}$ %	W_P %	ρ_s , г/см ³	ρ , г/см ³	E, МПа	C, ϕ^0	Гран. состав	образцов с ненарушенн ой
1	10	10	10	10	10	6	6	10	10
2	10	10	10	10	10	6	6	10	10
3	10	10	10	10	10	6	6	10	10
4	26	26	26	26	26	16	16	26	26
5	10	10	10	10	10	6	6	10	10
Итого	66	66	66	66	66	40	40	66	66

Интервал опробования определяется расчетом:

$$n = (H_{cp} / N_{оп}) \times K$$

где H_{cp} – средняя мощность слоя;

$N_{оп}$ – необходимое число проб на слой;

K – количество скважин.

Интервал опробования для каждого инженерно геологического элемента приведен в таблице (Таблица 4).

Таблица 4 – Интервал опробования

ИГЭ	Интервал опробования, м
1	0,5
2	1,2
3	0,3
4	2,0
5	0,6

Проектом предусматривается выполнить статическое зондирование грунтов в пределах проектируемого комплекса сооружений для определения плотности сложения, прочностных и деформационных характеристик грунтов и несущей способности свай.

Согласно табл. Б1 СП 24.13330.2011 планируется проведение 6 опытов статического зондирования в непосредственной близости (не более 1 м) у инженерно-геологических скважин. Зондирование проводится ниже глубины предполагаемой сферы взаимодействия (20м).

После окончания полевых работ проводятся лабораторные исследования. Выбор вида и состава определений характеристик грунтов производится в соответствии с видом грунта, этапом изысканий, характером проектируемого здания, а также с целью прогнозируемых изменений инженерно-геологических условий по СП 11-105-97.

Таким образом, проектируются следующие лабораторные определения:

Определения физико-механических свойств грунта, для выделения инженерно-геологических элементов, на стадии рабочая документация.

- определение природной влажности;
- определение плотности грунта, плотности частиц грунта;
- определение границ текучести и пластичности;

- проведение испытания на компрессионное сжатие;
- определение сопротивления срезу;
- определение гранулометрического состава грунтов;

Определение коррозионных свойств грунтов и грунтовых вод, для выбора материалов подземной конструкции проектируемого сооружения.

- коррозионная агрессивность грунтов к стали и бетону, по всем пробам четырёх скважин под каждым проектируемым сооружением;

- химический анализ водной вытяжки, для определения коррозионной агрессивности грунтов к свинцу и алюминию.

Виды и объемы работ представлены в таблице (Таблица 5).

Таблица 5 – Сводная таблица видов и объемов работ

№	Вид работ	Единица измерения	Объем	Примечание
1	Топогеодезические работы	точка	6	СП 11-104-97
2	Инженерно-геологическая рекогносцировка	км	0,1	СП-11-105-97
3	Проходка горных выработок:	скв./пог.м	4/80,0м	РСН 74-88
4	Статическое зондирование	точка	6	ГОСТ 19912-2001
5	Опробование: - отбор образцов с ненарушенной структурой	образец	66	ГОСТ 12071-2000
6	Лабораторные работы	опр.		
7	определение природной влажности		66	ГОСТ 5180-2016
	определение показателя текучести		66	ГОСТ 5180-2016
	определение показателя раскатывания		66	ГОСТ 5180-2016
	определение плотности грунта		66	ГОСТ 5180-2016
	определение плотности частиц грунта		66	ГОСТ 5180-2016
	определение сопротивления грунта одноплоскостному срезу		40	ГОСТ 12248-2010
	определение компрессионного сжатия грунта		66	ГОСТ 12248-2010
	определение гранулометрического		66	ГОСТ 12536-79

№	Вид работ	Единица измерения	Объем	Примечание
	состава			
	определение коррозионной агрессивности грунта к стали		4	ГОСТ 9.602-2005
	Определение коррозионной агрессивности грунтов к бетону, свинцовой и алюминиевой оболочкам кабеля		4	СП 28.13330.2012
8	Камеральные работы	отчет	1	

Камеральная обработка проектируется после завершения всех запланированных полевых и лабораторных работ. Главная задача камеральных работ является составление отчета об инженерно-геологических условиях участка проектируемого строительства, содержащего все сведения, предусмотренные проектом, рекомендации по учету влияния инженерно-геологических факторов на проектируемое сооружение.

Отчет об инженерно-геологических условиях участка должен содержать:

- пояснительную записку;
- сводную таблицу нормативных и расчетных показателей свойств грунтов для инженерно-геологических элементов;
- графическую часть в виде инженерно-геологических разрезов, графиков и т.д.

1.3 Методика проектируемых работ

1.3.1 Инженерно-геологическая рекогносцировка (обследование)

При проведении инженерно-геологической рекогносцировки ведется журнал инженерно-геологического обследования. В журнале ведется описание всех проводимых маршрутов: детальное описание и зарисовка местности, описываются естественные обнажения, все неблагоприятные участки развития физико-геологических процессов и явлений.

1.3.2 Топогеодезические работы

Топогеодезические работы осуществляются для обеспечения планово-высотной привязке пробуренных скважин.

Работы проводятся в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016 и СП 11-105-97. Плановая и высотная привязка геологических выработок выполняются методом полярной съемки с пунктов опорной геодезической сети электронным тахеометром «Nikon». Высоты определяют тахеометрическим методом. Точки проведения работ закрепляются на площадке вешками с сигнальной лентой.

Вычисление координат и высот пунктов должно осуществляться в программном комплексе обработки инженерных изысканий «CREDO».

По окончании работ предоставляется каталог координат.

1.3.3 Опробование

Отбор проб является важной операцией во многом определяющей правильность конечных результатов опробования и оценки инженерно-геологических условий строительства сооружений. В процессе проведения инженерно-геологических изысканий предусматривается отбор образцов с ненарушенной структурой (монолит).

Монолиты отбирают с помощью ножа из грунтоносов в виде куска грунта. Высота монолита должна быть не менее его диаметра. С целью сохранения естественной влажности монолиты на месте отбора немедленно изолируют от наружного воздуха – производят консервацию способом парафинирования. Для этого на верхнюю поверхность монолита кладут этикетку, смоченную в парафине. Затем монолит обматывают двумя слоями марли и парафинируют, толщина парафиновой оболочки должна быть не менее 2-3 мм, сверху на монолит приклеивают второй экземпляр этикетки, смоченный в парафине.

Транспортирование и хранение образцов. Монолиты грунта при транспортировании не должны подвергаться резким динамическим и температурным воздействиям.

Отбор, упаковку, транспортировку и хранение образцов осуществляют по ГОСТ 12071-2000.

1.3.4 Статическое зондирование

Выбор методов опытных работ исследований грунтов осуществляется в зависимости от вида изучаемых грунтов и целей исследований с учетом стадий (этапов) проектирования, уровня ответственности сооружения (ГОСТ 27751-2014), степени изученности и сложности инженерно-геологических условий.

Предусматривается проведение опытов статического зондирования грунтов, согласно ГОСТ 20069-81. Статическое зондирование применяется для испытания немерзлых и талых песчано-глинистых грунтов, содержащих не более 25 % частиц крупнее 10 мм. Метод основан на том, что песчано-глинистые породы в зависимости от их состава и свойств оказывают различное сопротивление при задавливании в породу зонда с коническим наконечником. Результаты статического зондирования оформляются в виде графиков зависимости изменения удельного сопротивления грунта под конусом зонда (q) от глубины и изменение сопротивления грунта по боковой поверхности (Q) от глубины.

Проектом предусматривается использование установки УСЗ 15/36А на базе автомобиля КАМАЗ 4310. Технические характеристики установки УСЗ 15/36А приведены в таблице (Таблица 6). Комплект аппаратуры для статического зондирования грунтов ТЕСТ-К4 производства ЗАО «ГЕОТЕСТ».

Таблица 6 - Технические характеристики установки УСЗ 15/36А

Наименование параметра или характеристики	Номинальное значение характеристики
экипаж, человек	2
вес установки, кг	7000
максимальное усилие вдавливания (без анкерówki), кг	7000
скорость вдавливания зонда, м/мин	0,9

Наименование параметра или характеристики	Номинальное значение характеристики
скорость извлечения зонда, м/мин	до 2
рабочее давление, кг/см ²	80
гидронасос	НШ
диаметр рабочего гидроцилиндра, мм	125
ход штока, мм	1250

Основные параметры зондов, используемых в аппаратуре ТЕСТ-К4:

- диаметр основания конуса 35,7 мм
- угол при вершине 60 град.
- диаметр муфты трения 35,7 мм.
- длина муфты трения 150, 250, 350 мм.
- диапазон измерения удельного сопротивления грунта по конусу 0,03-30 МПа
- диапазон измерения удельного сопротивления грунта по муфте трения 0,6-600 кПа
- диапазон измерения порового давления 5-1000 кПа.
- угол отклонения от вертикали 1-90 град.
- основная погрешность измерения параметров не более 2,5 %.

Проектом предусматривается статическое зондирование выполнять зондом с длиной 250 мм. Для расчленения разреза на литологические разности предусматривается шаг измерения 10 см.

Результаты зондирования сохраняются в контроллере и передаются в ПК для последующей обработки. Резервная копия результатов сохраняется на минипринтере.

1.3.5 Лабораторные работы

Целью лабораторных испытаний грунтов является определение классификационных и прямых показателей. Точность определения физико-

механических свойств грунтов выполняется в соответствии с ГОСТ 30416-2012.

Лабораторные исследования включают определения полного комплекса физико-механических свойств грунтов, естественной влажности, пределов пластичности, гранулометрического состава, деформационных и прочностных характеристик, а также определение коррозионной агрессивности грунтов.

Физические свойства грунтов будут определяться в соответствии с ГОСТ 5180-2016, по следующим методикам:

1. плотность глинистых грунтов определяется методом режущего кольца;
2. плотность частиц грунта – пикнометрическим методом;
3. природная влажность – весовым способом;
4. влажность на границе раскатывания – раскатываем грунтовой пасты в жгуты;
5. влажность на границе текучести – методом балансирного конуса.

Механические свойства грунтов будут определяться в соответствии с ГОСТ 12248-2010 [48], по следующим методикам:

Деформационные свойства грунтов будут изучаться на образцах природной влажности и насыщенных водой в приборах КППА-60/25 фирмы ООО НПП «ГЕОТЕК» с площадью кольца 60 см^2 . Нагрузка передается ступенями по $0,05 \text{ МПа}$ ($0,5 \text{ кг/см}^2$) со стабилизацией осадок на каждой ступени нагрузки. На ступени $3,0 \text{ кг/см}^2$ будет производится замачивание грунта, в случае относительной просадки более $0,01$, из монолита вырезается второе кольцо для испытания грунта в водонасыщенном состоянии. Модуль деформации подсчитывается с коэффициентом β , учитывающим отсутствие поперечного расширения грунта в одометре, и коэффициентом m_k (коэффициент Агишева), учитывающим переход от испытаний в приборе к работе грунта в массиве.

Сопротивление грунтов сдвигу будет определяться на сдвиговых приборах СППА-40/35-10 конструкции ООО НПП «ГЕОТЕК» при

вертикальном давлении на штамп 0.1, 0.2, 0.3 МПа, либо 0.05, 0.1, 0.15 МПа по схеме неконсолидированного испытания.

Гранулометрический состав согласно ГОСТ 12536-2014, будет выполняться ситовым и ареометрическим методом.

В лабораторных условиях согласно СП 11.105-97 приложение М будут выполняться исследования коррозионной активности грунтов к стали, бетону, свинцу и алюминию.

Для определения коррозионной активности грунтов будет оцениваться удельное электрическое сопротивление грунтов и плотность катодного тока согласно ГОСТ 9.602-2016. Для этих измерений проектом предусматривается использование комплексного анализатора коррозионной активности грунта «ПИКАП»

Для определения коррозионной активности грунтов к бетону, свинцу и алюминию предусматривается определения химического состава водной вытяжки из грунтов, согласно ГОСТ 9.602-2001 по следующим показателям: pH; HCO_3 ; Cl; SO_4 ; Mg; Ca; Na+K.

При выполнении лабораторных работ ведутся журналы согласно ГОСТ 5180-84, ГОСТ 12248-2010, ГОСТ 9.602-2001.

1.3.6 Давление предварительного уплотнения

В связи с вступлением в силу 1.06.2019 ГОСТ Р 58326-2018 Грунты. Метод лабораторного определения параметров переуплотнения и большим спросом на определение данного параметра, считаю целесообразным рассмотреть данный вопрос.

На сегодняшний день в практике проектирования фундаментов активно разрабатывается и внедряется большое количество программных комплексов с использованием численного моделирования поведения грунтового основания. Самым популярным пакетом вычислительных программ для конечно-элементного расчёта напряжённо-деформированного состояния сооружений, фундаментов и оснований, на данный момент является

программная система PLAXIS. Данный программный комплекс для более точных и достоверных расчетов помимо стандартных характеристик использует и те, которые до сегодняшнего дня не были отражены в нормативных документах, действующих на территории России. В число таких характеристик входят: давление предварительного уплотнения; давление переуплотнения и коэффициент переуплотнения. В связи с вступлением в силу ГОСТ Р 58326-2018, который описывает методики получения данных о давлении предварительного уплотнения, данные, получаемые таким образом, могут стать в один ряд со стандартными испытаниями грунтов на территории РФ.

Рассмотрим эти характеристики более подробно:

1. **давление предварительного уплотнения σ_c'** – условное максимальное эффективное напряжение на грунт за время его существования. Говоря простыми словами это максимальное давление, которое грунт испытал в прошлом, его так же называют «историческим» напряжением.

2. **давление переуплотнения POR** – разница между давлением предварительного уплотнения и эффективным напряжением от собственного веса грунта (бытовым давлением) на глубине залегания образца.

$$POR = \sigma_c' - \sigma_0$$

3. **коэффициент переуплотнения OCR** – отношение исторического давления к бытовому.

$$OCR = \sigma_c' / \sigma_0.$$

Исходя из данных выше определений можно сказать, что единственным параметром, который определяется экспериментально является давление предварительного уплотнения грунта.

Определение параметров переуплотнения проводят в приборах компрессионного сжатия путем ступенчатого нагружения статической нагрузкой или по методу релаксации напряжений в приборах КР-2. Суть метода релаксации напряжений (МРН) заключается в ступенчатом условно

мгновенном деформировании образца с контролем изменений напряжения и деформации в процессе разгрузки. Метод релаксации напряжений является более быстрым и позволяет дать нагрузку на грунт до 6 МПа.

Наиболее популярными и широко используемыми методиками как в России, так и за рубежом, являются метод Казагранде и метод Беккера.

Метод Казагранде.

Графический метод определения исторического давления был предложен Артуром Казагранде в 1936г. Метод достаточно прост в использовании, из-за чего и считается самым распространенным на сегодняшний день, входит в американский стандарт ASTM, а теперь и в Российский ГОСТ Р 58326-2018. Сущность метода заключается в графическом отображении графика компрессионного испытания в полулогарифмических координатах и поиске точки наибольшего искривления графика. Через точку наибольшей кривизны проводится горизонтальная линия и касательная к компрессионной кривой. Между этими двумя линиями проводится биссектриса. Далее проводится касательная к самой крутой части компрессионной кривой до точки пересечения с биссектрисой. Координата этой точки по оси X (вертикальное давление) и будет параметром давления предварительного уплотнения. (Рисунок 5)

Данный метод не применяется для просадочных, набухающих, засоленных и мерзлых грунты.

Несмотря на простоту этого метода, он не является достаточно точным, из-за субъективного выбора точки максимального искривления графика и зависимости получаемого значения от выбранного масштаба графика.

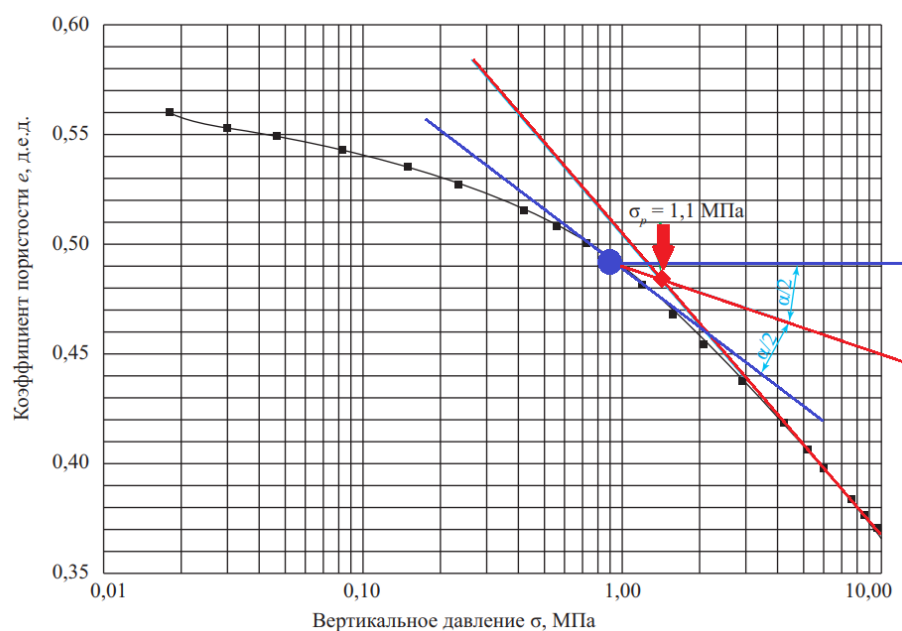


Рисунок 5 – Определение давления предварительного уплотнения методом Казагранде

Метод Беккера.

В методе Беккера, так же называемом энергетическим методом, определяется энергия деформации на каждом этапе нагрузки. Этот метод так же является графическим и обладает определенной погрешностью при построении.

Для определения давления предварительного уплотнения методом Беккера вычисляется изменение работы на единицу объема грунта на каждой ступени деформации по формуле:

$$\Delta A = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} * (\varepsilon_2 - \varepsilon_1)$$

где σ_1 — давление, соответствующее началу приращения деформации (кПа);
 σ_2 — давление в конце приращения деформации (кПа);
 ε_1 — относительная деформация, соответствующая началу приращения;
 ε_2 — относительная деформация в конце приращения.

По вычисленным значениям строится график зависимости работы от вертикального напряжения. Беккер предполагал, что значение давления соответствует суммарной работе и определяется напряжением в конце

деформации. Полученная зависимость, как правило, имеет два прямолинейных участка. Напряжение, соответствующее точке пересечения двух прямых, проведенных к линейным участкам кривой, соответствует историческому давлению (Рисунок 6).

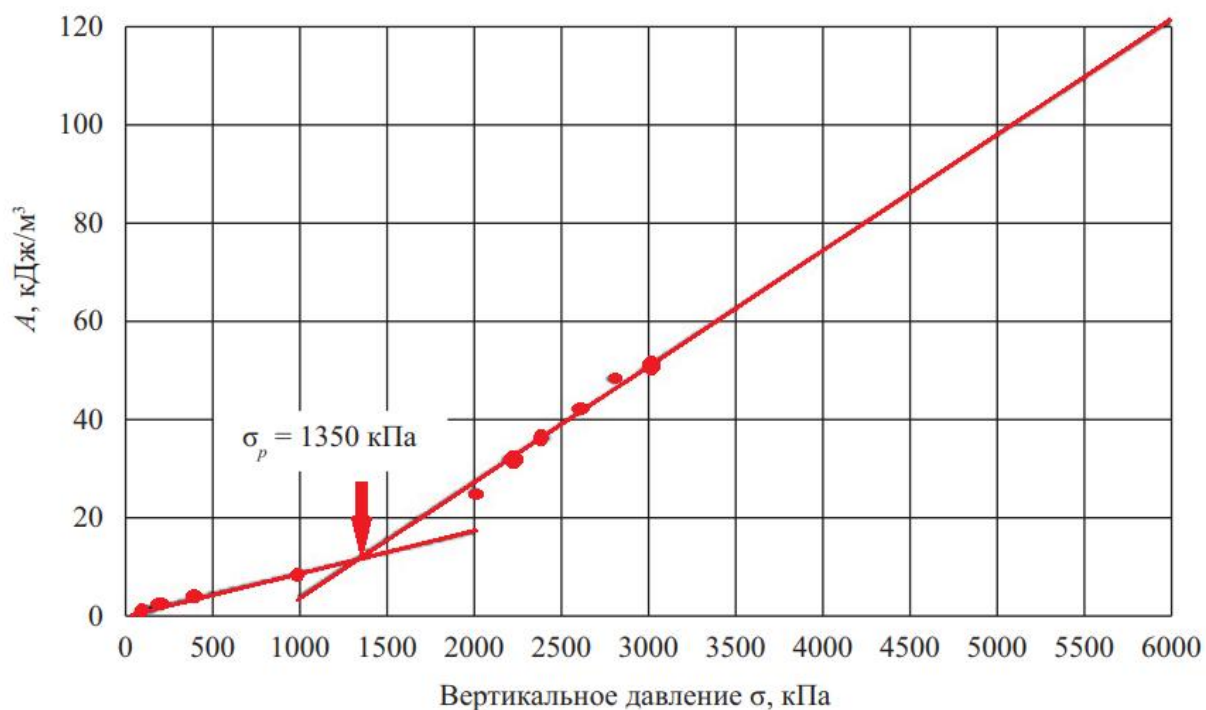


Рисунок 6 – Определение исторического давления по методу Беккера

Метод Пашеко-Силва

Метод Пашеко-Силва основан на анализе зависимости метода Казагранде от выбранного масштаба построения, и был разработан с целью избавиться от погрешностей, вызванных этим фактором.

В первую очередь, при выборе этого метода, строится зависимость вертикальных напряжений от пористости в полулогарифмических координатах. Затем проводится касательная к наиболее крутому участку компрессионной кривой и горизонтальная прямая через точку, соответствующую начальному значению коэффициента пористости. Находится точка пересечения двух прямых и проецируется на компрессионную кривую, затем проекция соединяется горизонтальной

линией с касательной. Координата по оси X точки пересечения является значением давления предварительного уплотнения (Рисунок 7).

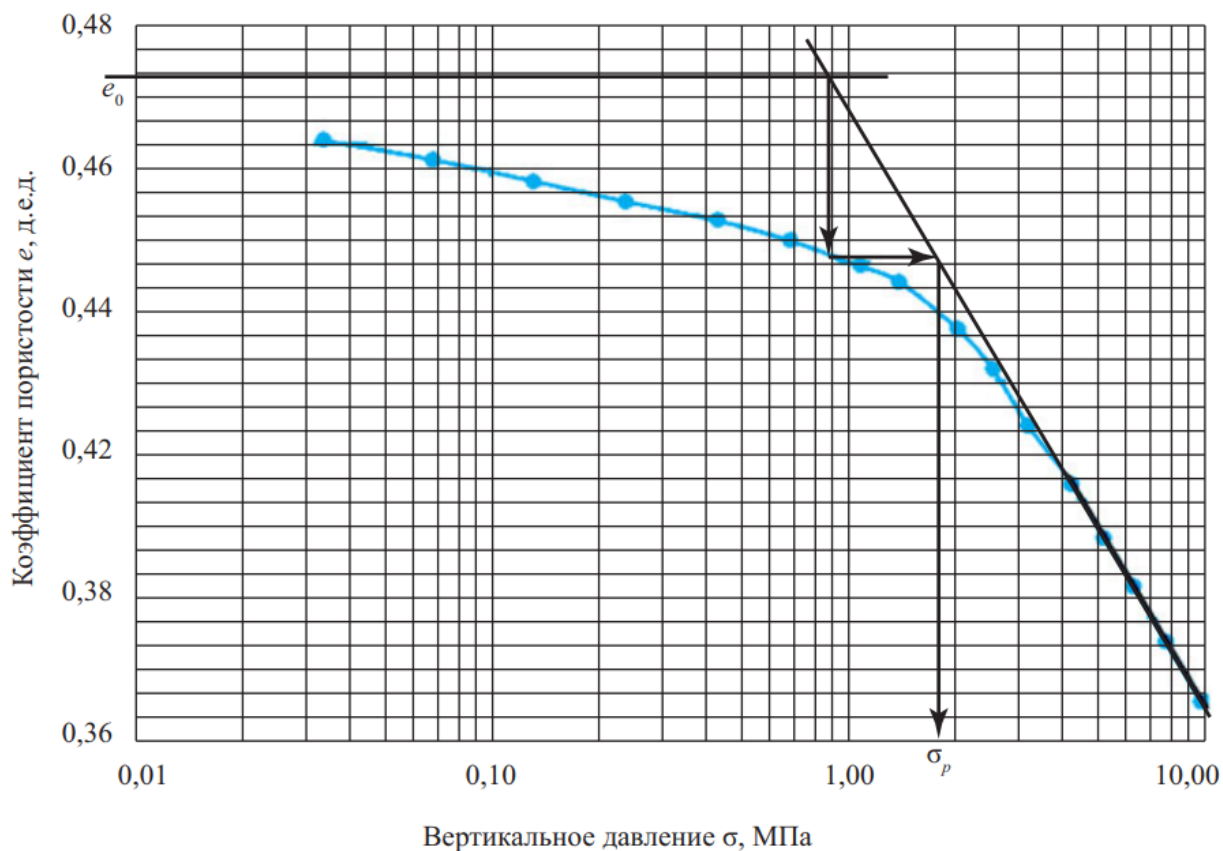


Рисунок 7 – Поиск давления предварительного уплотнения методом Пашеко-Силва

Метод «порового давления»

Данный метод активно используется за рубежом и входит в ASTM.

При графическом построении этим методом находится зависимость порового давления от вертикального давления. Испытания проводят в одометрах различной конструкции. Для построения кривой зависимости №1 использовался одометр с гибкими стенками, для второй кривой – одометр с жесткими стенками.

На обоих графиках заметны участки падения порового давления, минимум которых и является давлением предварительного уплотнения. Теоретическая природа падения порового давления при достижении

исторического давления на данный момент не до конца изучена и требует дополнительных исследований. (Рисунок 8)

Несомненным преимуществом данного метода является возможность получить значение непосредственно с графика без дополнительных построений.

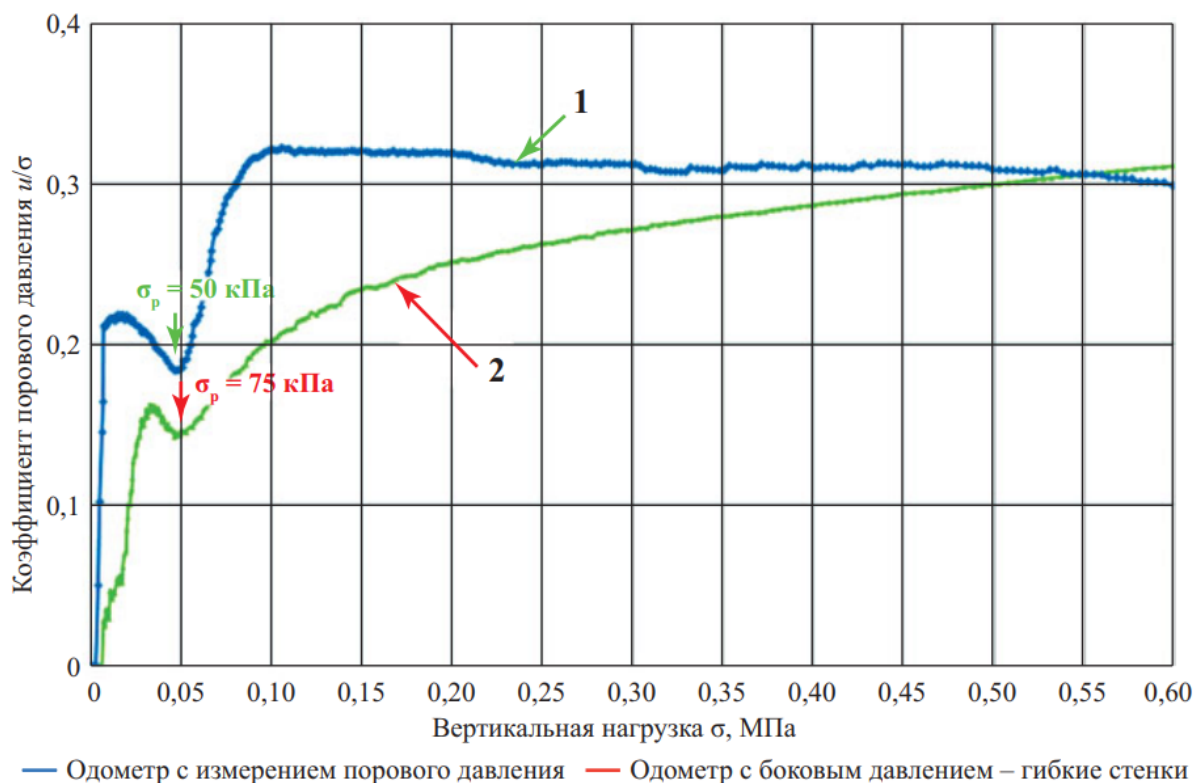


Рисунок 8 – Определение давления предварительного давления из графиков зависимости порового давления и вертикального напряжения.

На сегодняшний день использование цифровых моделей существенно повышает качество проектирования, что заставляет разработчиков программного обеспечения и геологического оборудования двигаться вперед. На данный момент, помимо выхода нормативного документа по методикам определения параметров предварительного уплотнения, разрабатываются новые методики их определения. В частности НПП «Геотек» разрабатывает оборудование для определения исторического давления методом порового давления. Во Всероссийском научно-исследовательском институте гидротехники (ВНИИГ) им. Б.Е. Веденеева разработан метод основанный на

корреляционных зависимостях между физическими характеристиками грунтов и напряжениями, но на данный момент необходимо проведение сопоставительных испытаний. Разработчики программного обеспечения для обработки результатов инженерно-геологических изысканий EngGeo в последнем обновлении добавили в обработку компрессионных испытаний определение давления предварительного уплотнения по методу Казагранде.

1.3.7 Камеральные работы

Целью камеральных работ является составление отчета по результатам полевых работ и лабораторных исследований грунтов, в соответствии с требованиями СП 47.13330.2016, СП 11-105-97, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 20522-2012. Отчет снабжается необходимыми выводами и рекомендациями, качественным прогнозом изменений инженерно-геологических условий при строительстве и эксплуатации сооружения.

При камеральной обработке будут использованы следующие программы:

Microsoft Word – для написания текстовой части отчета;

Microsoft Excel – для вспомогательных вычислений и составления таблиц;

AutoCAD 2016 – для составления графической части отчета;

GeoExplorer – для обработки статического зондирования (производитель ЗАО «ГЕОТЕСТ»);

АСИС – для обработки механических испытаний грунтов в лаборатории (производитель ООО НПП «ГЕОТЕК»);

II. СОЦИАЛЬНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ

Введение

В административном отношении участок изысканий расположен на территории г. Омска, Омской области.

Работы будут проводиться в районе резко континентального климата, который характеризуется большой изменчивостью межсуточной температуры воздуха. Средняя годовая температура воздуха равна плюс 1,7 °С. Наиболее холодным месяцем в году является январь со среднемесячной температурой воздуха минус 17,2 °С. Средняя месячная температура июля, самого теплого месяца, составляет плюс 19,5 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха – минус 49 °С, абсолютный максимум – плюс 40 °С.

Среднегодовое количество осадков 388 мм. Распределение осадков неравномерное, основная масса осадков (284 мм) выпадает преимущественно в теплый период года (апрель-октябрь).

Целью выполнения инженерных изысканий является подготовка данных для разработки проектной и рабочей документации для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева.

При проведении полевых, лабораторных и камеральных работ на участке работ могут возникнуть опасные и вредные факторы, анализ их проведен согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [66] и представлен в таблице 4.1.

Все предусмотренные проектом работы выполняются в соответствии с правилами, а также инструкциями, постановлениями и план - графиком мероприятий отряда.

2.1 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

2.1.1 Специальные правовые нормы трудового законодательства

Для выполнений полевых (буровых) работ по проекту: «Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Омска и проект изысканий

для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева» к выполнению буровых работ допускаются лица, возраст которых соответствует установленному Российским законодательством, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний к выполнению данного вида работ, имеющие соответствующую квалификацию и допущенные к самостоятельной работе. Работники в полевых условиях работы должны соблюдать требования Федерального закона об охране окружающей среды № 7-ФЗ и Требования безопасности к буровому оборудованию РД 08-272-99. Работники в зависимости от условий работы и принятой технологии производства должны быть обеспечены соответствующими средствами индивидуальной и коллективной защиты [78].

2.1.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

Основным объектом при выполнении лабораторного и камерального этапов проекта в производственных условиях является рабочее место. Согласно ГОСТ 12.2.032-78 [88] при организации рабочих мест учитывают то, что конструкция рабочего места, его размеры и взаимное расположение его элементов должны соответствовать антропометрическим, физиологическим и психофизиологическим данным человека, а также характеру.

При выборе положения работающего учитывают: физическую тяжесть работ; размеры рабочей зоны и необходимость передвижения в ней работающего в процессе выполнения работ; технологические особенности процесса выполнения работ; статические нагрузки рабочей позы; время пребывания.

2.2 Производственная безопасность

Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его

потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, длительность воздействия данного фактора.

Анализ опасных и вредных факторов для проекта «Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Омска и проект изысканий для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева» приведен согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [75] и представлен в таблице (Таблица 7).

Все предусмотренные проектом работы выполняются в соответствии с техническим заданием и план-графиком мероприятий.

Таблица 7 – Возможные опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ		Нормативные документы
	Полевые работы	Лабораторные и камеральные работы	
Вредные:			ГОСТ 12.2.003-91 ГОСТ 12.2.062-81 ГОСТ 12.3.009-76 ГОСТ 12.4.011-89 ГОСТ 12.4.125-83 ГОСТ 12.1.005-88 ГОСТ 23407-78 ГОСТ 12.1.030-81 ГОСТ 12.1.006-84 ГОСТ 12.1.038-82 ГОСТ 12.1.003-2014 ГОСТ 12.4.002-97 ГОСТ 12.4.024-76 ГОСТ 12.1.007-76 ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.045-84 СанПиН 2.2.4.548-96 СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 СанПиН 2.2.4.3359-16 СН 2.2.4/2.1.8.566-96 ГОСТ 12.1.003-2014 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 ГОСТ 12.1.012-2004 ГОСТ 12.2.003-91 ГОСТ 12.1.004-91 ГОСТ 12.1.005-88 СанПиН 2.2.1/2.1.11278-03
1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе	+		
2. Превышение уровня шума	+		
3. Превышение уровня вибрации	+		
4. Тяжесть физического труда	+		
5. Отклонение показателей микроклимата помещений		+	
6. Недостаточная освещенность рабочей зоны		+	
7. Монотонность труда и умственное перенапряжение		+	
8. Превышение уровней электромагнитных излучений		+	
Опасные:			
Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования	+		

Вероятность поражения электрическим током		+	ПУЭ ГОСТ 17.2.1.03-84 ГОСТ 17.4.3.04-85
Пожароопасность*		+	

*пожарная безопасность рассматривается в п. 4 данного раздела

2.3 Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по защите персонала от их воздействия

2.3.1 Полевые работы

Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.

Микроклимат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющий на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, подвижность воздуха, инфракрасное излучение, согласно ГОСТ 12.1.005-88.

Мероприятия по улучшению показателей микроклимата. При работе на открытом воздухе для рекреационных целей обустраиваются навесы, палатки, землянки. Одежда рабочих легкая и свободная, изготавливаться преимущественно из натуральных тканей. В зимний период рабочие также обеспечиваются теплой спецодеждой (ватные штаны, ватная куртка, валенки, рукавицы и т.д.).

Для предотвращения перегрева человека на открытом воздухе на площадке, где будут отбираться пробы, предусматривается сооружение навеса. Одежда рабочих должна быть легкой и свободной, из тканей светлых тонов. В зимний период рабочие обеспечиваются теплой спецодеждой (ватные штаны, ватная куртка, валенки, рукавицы и т.д.).

Рабочая бригада укомплектована дождевиками из непромокаемых материалов на случай выпадения небольшого количества осадков, не влияющих критически на проводимые работы. Во время сильных ливней работы приостанавливаются до восстановления благоприятных погодных условий.

Превышение уровня шума.

Шум может создаваться работающим оборудованием (буровой установкой, преобразователями напряжения). В результате исследований установлено, что шум ухудшает условия труда, оказывает вредное воздействие на организм человека. Действие шума различно: затрудняет

разборчивость речи, вызывает необратимые изменения в органах слуха человека, повышает утомляемость. Предельно допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются в ГОСТ 12.1.003-2014.

Воздействие шума не должно превышать 80 дБ, наиболее благоприятный шум 10-30 дБ.

Таблица 8 – Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука (ГОСТ 12.1.003-2014 с изм. 1999 г.)

Рабочие места	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	1.5	3	25	50	100	200	400	800	1600	
Постоянные рабочие места и рабочие зоны в производственных помещениях и на территории предприятий	07	5	7	2	8	5	3	1	9	80

Основные мероприятия по борьбе с шумом следующие: виброизоляция оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов, экранирование шума преградами, применение противозумных подшипников, глушителей, своевременная смазка трущихся поверхностей, использование средств индивидуальной защиты против шума (ушные вкладыши, наушники и шлемофоны).

Для уменьшения шума необходимо устанавливать звукопоглощающие кожухи, применять противозумовые подшипники, глушители, вовремя смазывать трущиеся поверхности, а также использовать средства индивидуальной защиты: наушники, ушные вкладыши.

Превышение уровня вибрации

Источником вибрации при производстве инженерно-геологических работ является буровая установка.

Под действием вибрации у человека развивается вибрационная болезнь. Наиболее опасна для человека вибрация с частотой 16-250 Гц. Согласно ГОСТ 12.1.012-90 [53]. Различают местную и общую вибрацию.

Общая вибрация является наиболее вредной. В результате развития вибрационной болезни нарушается нервная регуляция, теряется чувствительность пальцев, расстраивается функциональное состояние внутренних органов.

К основным законодательным документам, регламентирующим вибрацию и устанавливающим предельно допустимые значения, относится ГОСТ 12.1.012-2004.

Таблица 9 – Гигиенические нормы уровней виброскорости (ГОСТ12.1.012-2004)

Вид вибрации	Допустимый уровень виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
	1	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Технологическая	–	108	99	93	92	92	92	–	–	–	–
Локальная вибрация	–	–	–	115	109	109	109	109	109	109	109
Транспортно-технологическая вибрация	–	108	99	93	92	92	92	–	–	–	–

Мероприятия для борьбы с вибрацией машин и оборудования используют различные методы. Широко используют эффект вибродемпфирования – превращение энергии механических колебаний в тепловую. Для предотвращения общей вибрации используют установку вибрирующих машин на самостоятельные виброгасящие фундаменты. Индивидуальные средства защиты: виброобувь и виброрукавицы, вкладыши и прокладки из упругодемпфирующих материалов. Коллективные средства защиты: амортизационные подушки в соединениях блоков, оснований, эластичные прокладки, виброизолирующие хомуты на напорных линиях буровых насосов.

Профилактика вибрационной болезни включает в себя ряд мероприятий технического, организационного и лечебно-профилактического характера: уменьшение вибрации в источниках, своевременная смазка и регулировка оборудования и внедрение рационального режима труда и отдыха .

Тяжесть физического труда.

Производственный травматизм тесно связан с физической работоспособностью человека, определяемой силой мышц и мышечной выносливостью. При анализе мышечной деятельности различают два вида работы: статическую и динамическую.

По тяжести труда различают несколько классов, характеристики которых приведены в Р 2.2.2006-05.

В проекте «Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Омска и проект изысканий для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева» предусматривается бурение скважин глубиной до 20 м. Согласно табл. 17 Р 2.2.2006-05, по большинству показателей тяжести трудового процесса класс условий труда является оптимальным. За исключением показателя 6 (наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену) – более 51, но менее 100 раз за смену – допустимый класс. По рабочей позе – класс вредный первой степени (нахождение в позе стоя до 80 % времени смены). По массе поднимаемого и перемещаемого груза вручную постоянно в течение рабочей смены – вредный класс от первой до второй степени (до 20 кг и более 20 кг соответственно).

В качестве мероприятий для облегчения тяжелого физического труда предусматривают использование различных машин и механизмов (преимущественно подъемных) и правильная организация рабочего времени.

2.3.2 Лабораторные и камеральные работы

Отклонение показателей микроклимата помещений.

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 [37], микроклимат производственных помещений – это метеорологические условия внутренней среды этих помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения. Это факторы, которые указывают влияние на тепловое состояние человека и определяющие работоспособность, здоровье и

производительность труда.

С целью создания нормальных условий для работы установлены нормы производственного микроклимата. В кабинетах камерального отдела, в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата (Таблица 10).

Таблица 10 – Оптимальные нормы микроклимата для помещений с ВДТ и ПЭВМ (СанПиН 2.2.4.548 – 96)

Сезон года	Категория тяжести выполняемых работ	Температура С ⁰		Относительная Влажность, %		Скорость движения воздуха, м/сек	
		Фактические	Оптимальные	Фактические	Оптимальные	Фактические	Оптимальные
Холодный	1а (легкая)	23	22-24	45	40-60	0.1	0.1
Теплый	1а (легкая)	25	23-25	45	40-60	0.1	0.1

Основными мероприятиями по поддержанию требуемого микроклимата помещений являются: осуществление терморегуляции в помещении с целью поддержания оптимальной температуры; установку вентиляционного оборудования для поддержания нормального воздухообмена; проветривание помещения во время перерывов; регулярную влажную уборку помещения.

Недостаточная освещенность рабочей зоны.

Рабочее место инженера при камеральных работах должно освещаться естественным и искусственным освещением.

Освещение рабочих мест внутри помещения характеризуется освещенностью и яркостью. Естественное и искусственное освещение кабинета камерального отдела должно соответствовать СП 52.13330.2011. При этом естественное освещение должно осуществляться через окна и обеспечивать КЕО (Таблица 11).

Таблица 11 – Нормы освещенности рабочих поверхностей

Наименование помещения	Характеристика зрительной зоны	Размер объекта различения, мм	Нормы КЕО, %	Искусственная освещенность, лк	Тип светильника
------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------	--------------------------------	-----------------

Кабинет камеральной и обработки	Средней точности	0.5-1	4 – верхнее или комбинированное ; 1.5 - боковое	300	Люминисцентные газоразрядные лампы (ЛД), для бокового освещения настольные лампы накаливания
--	---------------------	-------	--	-----	---

Кроме количественных, нормируются и качественные показатели освещённости. Так, для ограничения неблагоприятного действия пульсирующих световых потоков газоразрядных ламп установлены предельные значения коэффициентов пульсации освещённости рабочих мест в пределах 10-20% в зависимости от разряда зрительной работы. Рекомендуемая освещённость для работы с экраном дисплея составляет 200 лк, а при работе с экраном в сочетании с работой над документами - 400 лк (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) .

Мероприятия. Для местного освещения рабочих мест следует использовать светильники с непросвечивающими отражателями. Светильники должны располагаться таким образом, чтобы их светящие элементы не попадали в поле зрения работающих на освещаемом рабочем месте и на других рабочих местах. Местное освещение рабочих мест, как правило, должно быть оборудовано регуляторами освещения. Причём светопроёмы с целью уменьшения солнечной инсоляции устраивают с северной, северо-восточной или северо-западной ориентацией. Если экран дисплея обращен к оконному проёму, необходимы специальные экранирующие устройства, снабжённые светорассеивающими шторами, жалюзи или солнцезащитной плёнкой.

Монотонность труда и умственное перенапряжение.

Умственный труд классифицируется по напряженности труда. Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника. Влияние монотонного труда на организм работника весьма сложно и многообразно. Психофизиологические

реакции человека на монотонную работу практически одинаковы при обоих видах монотонной деятельности. Установлено, что монотонный труд вызывает, прежде всего, изменения в функциональном состоянии центральной нервной системы, что проявляется в увеличении процента расторможенных дифференцировок, замедлении способности к переключению внимания, снижению подвижности основных нервных процессов.

Наряду с изменением физиологических функций при монотонной работе часто отмечаются изменения, характеризующие психологический статус работающих, их субъективные ощущения и переживания, к которым относятся скука, сонливость, неудовлетворенность работой и др.

Мероприятия для утомляемости: необходимо делать каждые 2 часа перерывы, а также желательно стараться более 4 часов не заниматься одной и той же работой.

Превышение уровней электромагнитных излучений

Персональные ЭВМ являются источниками широкополосных электромагнитных излучений: мягкого рентгеновского, ультрафиолетового, ближнего инфракрасного, радиочастотного диапазона, сверх- и инфранизкочастотного, электростатических полей. Электромагнитные излучения, воздействуя на организм человека в дозах, превышающих допустимые, могут явиться причиной многих серьезных заболеваний.

Уровни допустимого облучения определены в ГОСТ 12.1.006-84 [52]. Нормативными параметрами в диапазоне частот 60 кГц – 300 мГц являются напряженности E и H электромагнитного поля. В диапазоне низких частот интенсивность излучения не должна превышать 10 В/м по электрической составляющей, а по стандартам MPR II не должна превышать 2.5 В/м по электрической и 0.5 А/м по магнитной составляющей напряженности поля.

К мероприятиям по обеспечению безопасности условий труда при работе на ЭВМ относят защиту расстоянием (монитор должен находиться от оператора на 60-70 см и 20° ниже уровня глаз), временем (работать не более 6 часов, с перерывом 5-10 минут через каждый час).

2.4 Анализ выявленных опасных факторов и обоснование мероприятий по защите персонала от их воздействия

2.4.1 Полевые работы

Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования.

На этапе полевых работ в процессе бурения инженерно-геологических скважин используются движущиеся механизмы, а также оборудование, имеющее острые кромки. Все это может привести к несчастным случаям, поэтому очень важным считается проведение различных мероприятий и соблюдение техники безопасности. Для этого каждый приступающий к буровым работам сотрудник инструктируется по технике безопасности при работе с тем или иным оборудованием; обеспечивается медико-санитарное обслуживание. Основным документом, регламентирующим работу с производственным оборудованием, является ГОСТ 12.2.003-91. До начала бурения следует тщательно проверить исправность всех механизмов буровой установки и другого вспомогательного оборудования.

Обнаруженные неисправности должны быть устранены до начала работ.

При передвижении буровой установки работники буровой бригады могут находиться только в кабине водителя, причем в количестве, не превышающем указанного в техническом паспорте транспортного средства.

2.4.2 Лабораторные и камеральные работы

Вероятность поражения электрическим током.

Источником электрического тока в помещении может выступать неисправность изоляции токоведущих частей оборудования, неисправность электропроводки, неисправные электроприборы, отсутствие заземления. Все токоведущие части электроприборов должны быть изолированы или закрыты кожухом.

Основная причина смертельных случаев, связанных с поражением электрическим током – нарушение правил работы с электроприборами по ГОСТ 12.1.019-79 [50].

Общие требования по электробезопасности отражены в ГОСТ Р 12.1.019-2009 и ГОСТ 12.1.038-82 .

2.5 Экологическая безопасность

Работы, связанные с реализацией проекта: «Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Омска и проект изысканий для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева» как и прочие производственные виды деятельности человека, наносят вред окружающей среде. При производстве работ выполняются все положения по охране недр, окружающей среды, охране атмосферного воздуха, о животном мире, об отходах производства и потребления, правила пожарной безопасности и т.д. Экологическую безопасность регламентируют такие ГОСТы как, ГОСТ 17.2.1.04-77, ГОСТ 17.1.3.06-82 , ГОСТ 17.1.3.02-77 , ГОСТ 17.4.3.04-85.

Таблица 12 – Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при инженерно-геологических работах

Природные ресурсы, компоненты геологической среды	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Почва	Уничтожение и повреждение почвенного слоя	Рекультивация земель
	Загрязнение горюче-смазочными материалами	Сооружение поддонов, отсыпка площадок для стоянки техники
	Загрязнение производственными отходами	Вывоз отходов (свалки, отвалы)
Грунты	Нарушение состояния геологической среды	Ликвидационный тампонаж скважин, геомониторинг
	Нарушение физико-механических свойств горных пород	Мероприятия по укреплению грунтов (цементация, битуминизация, силикатизация)
Атмосферный воздух	Загрязнение атмосферного воздуха при работе оборудования	Установление нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Воздействие на гидросферу проектом не предусматривается.

При проведении полевого этапа инженерно-геологических работ для

строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева необходимо выполнение следующих правил и мероприятий по охране природы: не допускается разведение костров, за исключением специально оборудованных для этого мест; не допускается загрязнение участка проведения работ; для предотвращения пожаров необходимо строго соблюдать правила пожарной безопасности; установка маслосборников для быстрого удаления ГСМ; ликвидация скважин методом послойной засыпки ствола, извлеченным грунтом с послойной трамбовкой.

По окончании буровых работ должна быть проведена рекультивация, то есть комплекс мероприятий по восстановлению земельных отводов. Оборудование и железобетонные покрытия демонтируют и вывозят, остатки дизельного топлива и моторного масла сжигают, глинистый раствор вывозят, нарушенный почвенно-растительный покров закрывают дерном и почвенным слоем. Проводят биологическую рекультивацию – озеленение.

Кроме того, при изысканиях необходимо выявлять наличие загрязняющих веществ в геологической среде, опасных для здоровья населения, и осуществлять разработку предложений по утилизации и нейтрализации этих веществ, проводить обследование состояния верхнего слоя грунтов и приводить рекомендации по замене грунтов на отдельных участках территории.

2.6 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Проектируемый объект располагается на территории города Омска, поэтому вероятность наступления чрезвычайных ситуаций природного (наводнение, землетрясение и т. д.) или военного характера очень мала. Наиболее вероятные ЧС техногенного характера связаны с пожарной и взрывной опасностью.

В соответствии с НПБ 105-03 [77] помещения с ПЭВМ (кабинет камерального отдела) и грунтовая лаборатория относятся к категории В1-В4 (пожароопасные): твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы

(в том числе пыли и волокна), вещества и материалы способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б (в помещениях преобладает деревянная мебель и пол).

Для устранения возможности пожара в помещении необходимо соблюдать противопожарные меры:

- ограничение количества горючих веществ;
- максимально возможное применение негорючих веществ;
- устранение возможных источников возгорания (электрических искр, нагрева оболочек оборудования);
- применение средств пожаротушения (огнетушители, ящики с песком и т. д.);
- использование пожарной сигнализации;
- содержание электрооборудования в исправном состоянии, после окончания работ все установки должны обесточиваться;
- наличие в помещении средств пожаротушения (огнетушители типа ОУ-3, пожарный инструмент, песок) и содержание их в исправном состоянии;
- разрешение курения в только отведенных для этого местах;
- содержание путей и проходов для эвакуации людей в свободном состоянии;
- проводить раз в год инструктаж по пожарной безопасности;
- назначать ответственного за пожарную безопасность.

Запрещается загромождать предметами и оборудованием проходы, коридоры, выходы и лестницы. Все двери эвакуационных выходов должны свободно открываться в направлении выходов из зданий. На видном месте у огнеопасных объектов должны быть вывешены плакаты предупреждения: «Огнеопасно, не курить!».

Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного противопожарных инструктажей. По окончании инструктажей проводится проверка знаний и навыков. Результаты проверки оформляются записью в «Журнал регистрации обучения видов инструктажа по технике безопасности» ГОСТ 12.1.004-91.

Для быстрой ликвидации возможного пожара на территории базы располагается стенд с противопожарным оборудованием (согласно ГОСТ 12.1.004-91).

Выводы по разделу

Раздел «Социальная ответственность и экологическая ответственность» в рамках проекта по теме: «Инженерно-геологические условия Октябрьского района г. Омска и проект изысканий для строительства 9-ти этажного жилого дома по ул. Дементьева» требует особого внимания со стороны будущих работников и работодателей, поскольку в нем рассматриваются нормы и правила техники безопасности и санитарно-гигиенические требования к условиям труда.

В соответствии со стандартом целями составления настоящего раздела является принятие проектных решений, исключая несчастные случаи в производстве, и снижение вредных воздействий на окружающую среду.

III. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Цель работы изучить инженерно-геологические условия Обоганительной фабрики «Краснознаменская» в г. Киселевске под строительство главного корпуса промышленного здания.

Результат – технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий (ИГИ).

Область применения – разработка проектной документации для строительства (проектирование).

Целевая аудитория результата исследования представлена юридическими лицами Кемеровской области, ведущими свою деятельность в сфере инженерных изысканий, промышленного и гражданского проектирования. (Таблица 13).

Таблица 13 – «Портрет» потребителя НТИ

Параметры	Краткое описание
Организационно-правовая форма	Юридические лица
Географическое местоположение	Кемеровская область
Отрасль экономики	Инженерные изыскания для строительства, проектирование
Вид деятельности	Архитектурно-строительное проектирование, инженерные изыскания

Основными пользователями данного решения являются инженеры-проектировщики, выполняющие разработку проектной документации для строительства зданий и сооружений. Возможно использование НТИ инженерами-изыскателями (Таблица 14).

Таблица 14 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Инженеры-проектировщики	Своевременное получение исходных данных о инженерно-геологических условиях в районе предполагаемого строительства для разработки проектной документации
Инженеры изыскатели	Получение параметров природной среды (геологические и гидрогеологические условия) с целью выполнения смежных видов инженерных изысканий

Рассматриваемый вопрос выпускной квалификационной работы выполняется в рамках инженерно-геологических изысканий под строительство здания главного корпуса промышленного здания. Инженерно-геологические изыскания выполняются в три этапа: подготовительный, полевой, лабораторный и камеральный. В данной проекте рассматривается передача работ по лабораторным исследованиям грунта по договору субподряда. Цели и результат проекта в области ресурсоэффективности представлены в таблице (Таблица 15).

Таблица 15 – Цели и результат проекта в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Цели проекта	Сократить сроки выполнения проектных работ.
Ожидаемые результаты проекта	Экономия временных затрат при выполнении проектных работ Повышение рентабельности проектно-изыскательских работ
Критерии приемки результата проекта	Соответствие результатов целям проекта.
Требования к результату проекта	Сокращение сроков выполнения проектных работ на 5%
	Повышение рентабельности проектно-изыскательских работ на 5%

Сегментирование рынка – разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга).

Сегментируем рынок по следующим критериям: вид заказчика (изыскательская или проектная организация); вид услуги (комплексный продукт, инженерные изыскания, проектирование). Данные представим в таблице (Таблица 16).

Таблица 16 – Карта сегментирования рынка услуг по выполнению инженерных изысканий и расчету устойчивости откосов

		Услуга (продукт)			
		Технический отчет по результатам ИГИ (комплексный продукт)	Буровые работы	Лабораторные испытания	Камеральная обработка материалов
Заказчики	Проектные организации				
	Изыскательские организации				



- Фирма С – выполняет комплексные работы
- Фирма А – выполняет буровые работы
- Фирма Б – выполняет лабораторные исследования
- Фирма В – выполняет камеральную обработку

По результату сегментирования рынка видно, что сегмент по предложению комплексных услуг не занят. Таким образом, целесообразно рассмотреть возможность разработки комплексного продукта, включающего в себя все услуги по инженерно-геологическим изысканиям, который, при соответствующем обосновании, должен быть интересен и проектным организациям, и изыскательским.

3.1 Анализ конкурентных технических решений

Для понимания сильных и слабых сторон конкурентов проведем оценку сравнительной эффективности разработки с помощью оценочной карты (таблица 5). Для этого отберем:

- организацию, выполняющую исключительно буровые работы (условно **А**);
- организацию, выполняющую исключительно лабораторные исследования (условно **Б**);
- организацию, выполняющую исключительно камеральную обработку материалов (условно **В**);

- организацию, способную выполнить буровые, лабораторные и камеральные работы и в результате выдать заказчику комплексный продукт технический отчет по результатам ИГИ (условно С).

Позиция продукта каждой организации оценивается по показателям экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумму должны составлять 1.

Среди технических критериев оценки ресурсоэффективности выделим следующие:

1. **Повышение производительности труда пользователя.** По данному критерию организация С проигрывает, т.к. комплексность работ снижает производительность, а специализация ее увеличивает.
2. **Удобство в эксплуатации.** Для заказчика комплексный подход всегда предпочтителен, поэтому организация С выигрывает у конкурентов.
3. **Энергоэкономичность.** Комплексность всегда ведет к экономии энергозатрат, организация С получает более высокую оценку.
4. **Надежность.** По данному критерию организация С уступает, т.к. комплексность, учитывая предпроектный этап работ, снижает надежность расчетов.

К экономическим критериям оценки эффективности отнесем следующие:

5. **Конкурентоспособность продукта.** Комплексный продукт более конкурентоспособен, этим организация С выигрывает у конкурентов.
6. **Цена.** При создании комплексного продукта возможности для оптимизации материальных затрат больше, С получает более высокую оценку.
7. **Срок выполнения работ.** При создании комплексного продукта возможности для оптимизации временных затрат больше (за счет независимости от исходных данных, которые находятся в рамках одной организации), С получает более высокую оценку.

8. **Уровень проникновения на рынок.** Новому продукту только предстоит занять место на рынке, в то же время существующие продукты уже занимают на рынке определенное место. Поэтому организация С получает меньшую оценку.

Полученные результаты сведем в таблицу (Таблица 17). В строке «Итого» указана сумма всех конкурентоспособностей по каждой организации. Анализ технических и экономических критериев показал, что организация, предлагающая комплексный продукт (С) обладает преимуществом по сравнению с конкурентами.

Таблица 17 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы				Конкурентоспособность			
		Б _А	Б _Б	Б _В	Б _С	К _А	К _Б	К _В	К _С
Технические критерии оценки ресурсоэффективности									
1.Повышение производительности труда пользователя	0,1	5	5	5	3	0,5	0,5	0,5	0,3
2.Удобство эксплуатации ^В	0,1	3	3	3	5	0,3	0,3	0,3	0,5
3.Энергоэкономичность	0,1	3	3	3	5	0,3	0,3	0,3	0,5
4. Надежность	0,26	5	5	5	4	1,3	1,3	1,3	1,04
Экономические критерии оценки эффективности									
1.Конкурентоспособность продукта	0,11	2	2	2	5	0,22	0,22	0,22	0,55
2. Цена	0,15	3	3	3	5	0,45	0,45	0,45	0,75
3. Срок выполнения работ	0,13	3	3	3	5	0,39	0,39	0,39	0,65
4.Уровень роникновения на рынок	0,05	5	5	5	2	0,25	0,25	0,25	0,1
Итого	1					3,71	3,71	3,71	4,39

FAST-анализ

Суть данного анализа заключается в том, что затраты, связанные с созданием и использованием любого объекта, выполняющего заданные функции, состоят из необходимых для его изготовления и эксплуатации, и

дополнительных, функционально неоправданных, излишних затрат, которые возникают из-за введения ненужных функций, не имеющих прямого отношения к назначению объекта, или связаны с несовершенством конструкции, технологических процессов, применяемых материалов, методов организации труда и т.д.

Объектом FAST-анализа выступает технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий.

Определим главную, основную и вспомогательную функции. Результаты внесем в таблицу (Таблица 18).

Таблица 18 – Классификация функций, выполняемых объектом исследования

Наименование этапа работ		Выполняемая функция	Ранг функции		
			Главная	Основная	Вспомогательная
Подготовительный		Сбор и анализ архивных данных			X
Полевые (буровые) работы		Получение исходных данных для последующей обработки		X	
Лабораторные исследования				X	
Камеральная обработка (составление технического отчета)		Гарантирующая	X		

Определим значимость выполняемых функций, результат представим в таблицах (Таблица 19 и Таблица 20)

Таблица 19 – Матрица смежности функций

	Сбор и анализ архивных данных	Получение исходных данных для последующей обработки	Гарантирующая
Сбор и анализ архивных данных	=	>	>
Получение исходных данных для последующей обработки	<	=	>
Гарантирующая	<	<	=

Таблица 20 – Матрица количественных соотношений функций

	Сбор и анализ архивных данных	Получение исходных данных для последующей обработки	Гарантирующая	Итого	Относительная значимость
Сбор и анализ архивных данных	1	1,5	1,5	4	0,45
Получение исходных данных для последующей обработки	0,5	1	1,5	3	0,33
Гарантирующая	0,5	0,5	1	2	0,22
				9	1,00

SWOT-анализ

SWOT – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта, применяется для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Перечислим сильные и слабые стороны проекта, возможности и угрозы. Результат сведем в матрицу SWOT (Таблица 21).

Таблица 21 – матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта:	Слабые стороны научно-исследовательского проекта:
	С1. Заявленная экономичность и энергоэффективность	Сл1. Необходимость наработки клиентской базы
	С2. Более низкая стоимость по сравнению с конкурентными предложениями	Сл2. Снижение надежности за счет комплексности
	С3. Более сжатые сроки выполнения по сравнению с конкурентными предложениями	Сл3. Необходимость приобретения оборудования, машин, специального программного обеспечения
	С4. Комплексность (клиенториентированность)	Сл4. Необходимость дополнительного обучения сотрудников
Возможности:		
В1. Появление спроса со стороны проектных и изыскательских организаций		
В2. Сокращение сроков проведения работ		
В3. Благоприятная ситуация на рынке (не занятость ниши)		
В4. Использование возможности по привлечению молодых специалистов		
Угрозы:		
У1. Введение дополнительных государственных требований к определенным видам деятельности (запрещение их совмещения)		
У2. Повышение стоимости специального программного обеспечения		
У3. Снижение стоимости в связи с усилением конкуренции в перспективе		
У4. Увеличение налоговой нагрузки и отчислений в фонды		

Выявим соответствие сильных и слабых сторон проекта внешним условиям окружающей среды. В рамках данного этапа построим интерактивные матрицы проекта. Ее использование поможет разобраться с различными комбинациями взаимосвязей матрицы SWOT. Данные сведем в таблицу (Таблица 22)

Таблица 22 – Интерактивная матрица проекта

Интерактивная матрица проекта 1

Сильные стороны проекта					
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4
	B1	+	+	+	+
	B2	+	-	+	+
	B3	0	+	+	+
	B4	-	-	-	0

B1B2C1, B1B2B3C3C4, B1B3C2

Интерактивная матрица проекта 2

Слабые стороны проекта					
Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	B1	+	-	-	-
	B2	0	-	+	0
	B3	+	0	+	0
	B4	0	-	0	+

B1B3Сл1, B2B3Сл3, B4Сл4

Интерактивная матрица проекта 3

Сильные стороны проекта					
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4
	У1	-	-	-	-
	У2	-	-	-	-
	У3	-	+	0	0
	У4	-	-	-	-

У3С2

Интерактивная матрица проекта 4

Слабые стороны проекта					
Угрозы проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	У1	-	-	-	-
	У2	-	-	+	-
	У3	-	-	-	-
	У4	-	-	-	-

У2Сл3

По полученным результатам составим итоговую матрицу SWOT-анализа (Таблица 23).

Таблица 23 – SWOT-анализ

	Сильные стороны проекта:	Слабые стороны проекта:
	С1. Заявленная экономичность и энергоэффективность	Сл1. Необходимость наработки клиентской базы
	С2. Более низкая стоимость по сравнению с конкурентными предложениями	Сл2. Снижение надежности за счет комплексности
	С3. Более сжатые сроки выполнения по сравнению с конкурентными предложениями	Сл3. Необходимость приобретения специального программного обеспечения для расчета устойчивости
	С4. Комплексность (клиенториентированность)	Сл4. Необходимость дополнительного обучения сотрудников
Возможности:	В1В2С1,В1В2В3С3С4,В1В3С2	В1В3Сл1, В2В3Сл3, В4Сл4
В1. Появление спроса со стороны проектных и изыскательских организаций		
В2. Сокращение сроков проектирования		
В3. Благоприятная ситуация на рынке (не занятость ниши)		
В4. Использование возможности по привлечению молодых специалистов		
Угрозы:	У3С2	У2Сл3
У1. Введение дополнительных государственных требований к определенным видам деятельности (запрещение их совмещения)		
У2. Повышение стоимости специального программного обеспечения		
У3. Снижение стоимости в связи с усилением конкуренции в перспективе		
У4. Увеличение налоговой нагрузки и отчислений в фонды		

3.2 График выполнения проекта

В рамках проекта предусматривается ряд последовательно выполняемых работ, каждая из которых завершается определенным результатом.

Определим ключевые события проекта, даты и результаты, которые должны быть получены по состоянию на эти даты. Информацию сведем в таблицу (Таблица 24).

Таблица 24 – Контрольные события проекта

№ п/п	Контрольное событие	Дата	Результат (подтверждающий документ)
1	Подготовительный	10.07.2019	Программа на выполнение ИГИ
2	Полевые работы (рекогносцировка, съемка, бурение инженерно- геологических скважин, штамповые испытания, опробование)	15.07.2019	Буровые журналы. Пробы грунта и подземной (грунтовой) воды. Результаты штамповых испытаний
3	Лабораторные исследования грунта и подземной (грунтовой) воды	22.07.2019	Протоколы лабораторных испытаний.
4	Камеральные работы и выпуск технического отчета	05.08.2019	Технический отчет по результату ИГИ

В рамках планирования научного проекта необходимо построить календарный и сетевой графики. Линейный график представим в виде таблицы (Таблица 25).

Таблица 25 – Календарный план проекта

№ п/п	Название	Длительность, дни	Дата начала работ	Дата окончания работ	Состав участников
1	Составление программы на выполнение ИГИ	3	10.07.2019	13.07.2019	Главный геолог
2	Полевые работы (рекогносцировка, съемка, бурение инженерно-геологических скважин, штамповые испытания, опробование)	7	15.07.2019	22.07.2019	Техник-геолог; Буровой мастер; Машинист буровой установки; Помощник машиниста буровой установки; Водитель
3	Лабораторные работы	14	22.07.2019	05.08.2019	Лаборанты (2 чел.); Инженер грунтовой лаборатории; Ведущий инженер-геолог
4	Камеральные работы и выпуск технического отчета	14	05.08.2019	19.08.2019	Ведущий инженер-геолог
5	Проверка технического отчета	2	19.08.2019	21.08.2019	Главный геолог
6	Печать технического отчета	1	21.08.2019	22.08.2019	Ведущий инженер-геолог
Итого		41	10.07.2019	22.08.2019	10

Диаграмма Ганта – это тип столбчатых диаграмм (гистограмм), который используется для иллюстрации календарного плана проекта, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующими датами начала и окончания выполнения данных работ. На графике различной штриховкой выделены работы, в зависимости от ответственных исполнителей (Таблица 26).

На основании данных графика можно сделать вывод, что продолжительность работ по получению исходных данных и проведению

расчетов устойчивости займет 6 декад (41 дней) со второй декады июля до последней декады августа.

Длительность выполнения проекта в календарных днях равна 44 дням.

Занятость ответственных исполнителей при выполнении проекта по инженерно-геологическим изысканиям на различных этапах работ составит:

1. главный геолог – 5 дней;
2. техник-геолог – 7 дней;
3. ведущий инженер-геолог – 29.

Таблица 26 – Календарный план-график проекта

№ пп	Вид работ	Исполнители	Календ арных дней	Продолжительность выполнения работ					
				июль			август		
				1	2	3	1	2	3
1	Составление программы на выполнение ИГИ	Главный геолог	3						
2	Полевые работы (рекогносцировка, съемка, бурение инженерно-геологических скважин, штамповые испытания, опробование)	Техник-геолог;	7						
		Буровой мастер;							
		Машинист буровой установки;							
		Помощник машиниста буровой установки;							
		Водитель							
3	Лабораторные работы	Лаборанты (2 чел.).	14						
		Инженер грунтовой лаборатории (1 чел.); Ведущий инженер-геолог							
4	Камеральные работы и выпуск	Ведущий инженер-геолог	14						
5	Проверка технического отчета	Главный геолог	2						
6	Печать технического	Инженер-геолог	1						

	Главный геолог
	Техник-геолог
	Ведущий инженер-геолог

Наиболее трудоемкими являются этапы лабораторные и камеральные работы, т.к. они обладают наибольшей продолжительностью и большей вовлеченностью человеческих ресурсов. Трудоемкость лабораторных работ и

камеральных работ составляют 68% (34% - лабораторные и 34 % камеральные) от общей трудоемкости проекта или по 14 человеко-дней на каждый вид работ (Таблица 27).

Таблица 27 – Трудоемкость работ в человеко-днях

№, п/п	Вид работ	Продолжит ельность, раб. дней	Число исполни телей	Трудоемкость	
				человеко- дней	доля
1	Составление программы на выполнение ИГИ	3	1	3	3%
2	Полевые работы (рекогносцировка, съемка, бурение инженерно-геологических скважин, штамповые испытания, опробование)	7	5	35	32%
3	Лабораторные работы	14	4	56	49%
4	Камеральные работы и выпуск технического отчета	14	1	14	13%
6	Проверка технического отчета	2	1	2	2%
7	Печать технического отчета	1	1	1	1%
Итого:				111	100%

3.3 Бюджет исследования

При планировании бюджета исследования должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов планируемых расходов, необходимых для его выполнения. Сгруппируем планируемые затраты по статьям и представим их в таблице (Таблица 32).

Сырье и материалы

В эту статью включаются затраты на приобретение всех видов материалов, необходимых для выполнения работы. Данные сведены в таблицу (Таблица 28).

Таблица 28 – Сырье, материалы, комплектующие изделия и покупные полуфабрикаты

Наименование	Марка, размер	Количество	Цена за единицу, руб.	Сумма, руб.
Краска для принтера	-	1	860	860,00
Бумага для принтера	формат А4, А3 пачка	2/1	350/500	1200,00
Канцелярские комплекты		20	150	3000,00
Всего за материалы				5060,00
Транспортно-заготовительные расходы (5%)				2300,00
Итого				7360,00

Специальное оборудование для выполнения работ

В данную статью включаются все затраты, связанные с приобретением оборудования (устройств и механизмов), необходимого для проведения работ. Стоимость оборудования, используемого при выполнении работы и имеющегося в организации, учитывается в виде амортизационных отчислений. Сведения по данной статье представим в таблице (Таблица 29).

Таблица 29 – Специальное оборудование для выполнения работ

Наименование оборудования	Кол-во единиц	Цена оборудования, руб	Амортизация за день 15% от цены	Кол-во дней использования	Общая стоимость
Компрессионный прибор для исследования грунтов	1	101 000	41,51	12	498,08
Прибор испытания на сдвиг	1	165 000	67,81	12	813,70
Буровая установка	1	6 300 000	2589,04	7	18123,29
Компьютер	1	67 000	27,53	34	936,16
Программное обеспечение AutoCAD	1	36 000	14,79	17	251,51
Итого					20 622,74

Основная заработная плата

В настоящую статью включается заработная плата работников, непосредственно участвующих в выполнении работ. Величина расходов по заработной плате зависит от трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда. Расчет основной заработной платы сведен в таблицу (Таблица 30).

Таблица 30 – Расчет основной заработной платы

№ п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудо-емкость, чел.-дн.	Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн., руб.	Всего заработная плата по тарифу, руб.
1	Составление программы на выполнение ИГИ	Главный геолог	3	1950	5850,00
2	Полевые работы	Техник-геолог	7	1 650,50	11553,50
		Буровой мастер	7	1 750,00	12250,00
		Машинист буровой установки	7	1 560,00	10920,00
		Помощник машиниста буровой установки	7	1 420,00	9940,00
		Водитель	7	1 450,00	10150,00
3	Лабораторные работы	Инженер лаборатории	14	1490	20860,00
		Ведущий инженер-геолог	14	1850	25900,00
		Лаборант	14	1 150,00	16100,00
		Лаборант	14	1 150,00	16100,00
4	Камеральные работы и выпуск технического отчета	Ведущий инженер-геолог	14	1 850,00	25900,00
6	Проверка технического отчета	Главный геолог	2	1 950,00	3900,00
7	Печать технического отчета	Ведущий инженер-геолог	1	1 850,00	1850,00
Итого:					171 273,50

Таким образом, размер основной заработной платы при выполнении работы, по изучаемой теме составит 171 273,50 рублей.

Отчисления во внебюджетные фонды

Тарифы страховых взносов 2019 года разделены на несколько категорий:

1. по пенсионному страхованию;
2. отчисления, направляемые на медицинское страхование в рамках ОМС;
3. взносы на социальное страховое обеспечение на случай заболеваний и материнства;
4. средства, направляемые в ФСС, формирующие фонд возмещения при возникновении несчастного случая на производстве или профзаболеваний («травматизм»).

Первые три вида взносов регулируются положениями НК РФ (глава 34). Взносы по «травматизму» регламентируются нормами Закона от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ, при этом тарифы по страхованию от несчастных случаев ежегодно пересматриваются и утверждаются отдельным законом. На период с 2018 по 2020 годы ставки этого вида взносов остались неизменными (закон от 31.12.2017 г. № 484-ФЗ).

Законом от 03.08.2018 г. № 303-ФЗ внесены поправки в НК РФ, касающиеся страховых взносов. Размеры страховых взносов представим в таблице (Таблица 31).

Таблица 31 – Размер страховых отчислений во внебюджетные фонды

Тип страховых взносов	Ставка в процентах
ПФР	22
ФСС (ставка 2019) на случай болезни и материнства	2,9
ФФОМС (ставка 2019)	5,1
ФСС на «травматизм»	0,2
Итого:	30,2

Таким образом, общий размер страховых отчислений во внебюджетные фонды составляет 30,2%.

Накладные расходы

В эту статью включаются затраты на управление, хозяйственное обслуживание, ремонт оборудования, аренду помещений и т.д. Обычно накладные составляют 16-20% от суммы основной и дополнительной заработной платы работников, непосредственно участвующих в выполнении работ по рассматриваемой теме. В данном случае накладные приняты в размере 18% и составляют 40 148,91 рублей.

Таблица 32 – Группировка затрат по статьям

№ п/п	Статья затрат	Сумма, руб.
1	Сырье, материалы	7 360,00
2	Специальное оборудование для выполнения работ (амортизация), руб.	20 622,74
3	Основная заработная плата, руб.	171 273,50
4	Отчисления во внебюджетные фонды (30,2%), руб.	51 775,979
5	Накладные расходы (18%), руб.	40 148,91
6	Итого плановая себестоимость, руб.	291 181,13

Таким образом, плановая себестоимость работ составит 396 614,70 рублей, без учета налогообложения. Далее рассмотрим статьи затрат более подробно.

Бюджет по видам работ

Для определения бюджета по видам работ внесем полученные данные в таблицу (Таблица 33).

Таблица 33 – Объемы капиталовложений по видам работ

№ п/п	Статья затрат	Этап работ		
		Полевые	Лабораторные	Камеральные
1	Сырье, материалы			7 360,00
2	Специальное оборудование для выполнения работ (амортизация), руб.	10 311,37	5155,685	5 155,685
3	Основная заработная плата, руб.	85 636,75	42 818,38	42 818,37
4	Отчисления во внебюджетные фонды (30,2%), руб.	25 887,9895	12 943,99	12 943,99
5	Накладные расходы (85% от п. 3), руб.	72 791,24	36 395,62	36 395,62
6	Итого затраты, руб.	198 307,35	99 153,68	104 673,67
		49%	25%	26%
		396 614,70		

Таким образом, наибольший объем бюджета приходится на полевой (49%), на лабораторный (25%) и камеральный (26%) этапы.

Матрица ответственности

Для распределения ответственности между участниками проекта сформируем матрицу ответственности (Таблица 34).

Таблица 34 – Матрица ответственности

Этапы проекта	Главный геолог	Ведущий инженер-геолог	Буровой мастер	Лаборант
Составление программы на выполнение ИГИ	И, О			
Полевые работы (рекогносцировка, съемка, бурение инженерно-геологических скважин, штамповые испытания, опробование)	С	У	И	
Лабораторные работы	С	У		И
Камеральные работы и выпуск технического отчета	С	И		
Проверка технического отчета	И, О			
Печать технического отчета	С	О, У, И		
О – ответственный И – исполнитель У – утверждающее лицо				

3.4 Рентабельность

Рентабельность – это относительный показатель экономической эффективности. Рентабельность отражает степень эффективности использования материальных, трудовых, денежных и др. ресурсов. Коэффициент рентабельности рассчитывается как отношение прибыли к затратам, т.е. к себестоимости.

Рассчитаем сметную стоимость выполнения проекта. Сметная стоимость составляется на основании справочника базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства за 1999 год (СБЦ -99). Смету представим в виде таблицы (Таблица 35).

Таблица 35 – Смета на выполнение инженерно-геологических изысканий по объекту изысканий

№ п/ п	Наименование видов работ	Обоснование стоимости	Единица измерения	Объем	Расчет стоимости	Стоимость
Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства, ГОССТРОЙ РФ, 1999г.						
Раздел I . БУРОВЫЕ И ГОРНОПРОХОДЧЕСКИЕ РАБОТЫ						
1	Инженерно-геологическая рекогносцировка - 2 категория сложности при хорошей проходимости	Глава 1, таблица 9, §1 Глава 4, таблица 17	км	0,01	23,3*0,01	0,23
2	Колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм глубиной до 23 м в породах - 2 категория Гидрогеологические наблюдения при бурении скважин диаметром до 160 мм глубиной до 15 м	§1 прим. Глава 4, таблица 18, §1 прим 8.	м м	80 80	38,4*0,9*80 1,6*80	2764,80 128
3	Планово-высотная привязка выработок при расстоянии до 50 м, 2 категория сложности	Глава 25, таблица 93, §1	точки	9	8,5*9	76,50
4	Предварительная разбивка	Глава 25, таблица 93, прим.1	точки		50%*76,5	38,25
5	Отбор образцов из скважин	Глава 16, таблица 57				
6	- монолитов	§1	обр	66	30,6*66	918

№ п/ п	Наименование видов работ	Обоснование стоимости	Единица измерения	Объем	Расчет стоимости	Стоимость
7	Итого по разделу с учетом районного коэффициента	ОУ таблица 2, п.8, п.14			1,15*0,85*5027,3 8	4914,26
Раздел II. ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ						
8	Испытания грунтов в шурфах на глубине до 20 м вертикальной статической нагрузкой штампом площадью 5000 см ²	Глава 15, таблица 54, §2	испытание	9	1203*9	10827
11	Итого по разделу II	ОУ таблица 2, п.8, п.14			1,15*0,85*10827	10583,40
12	Всего по разделам полевых работ					15497,66
13	Внутренний транспорт	ОУ п.9			7,5%*15497,66	1162,32
14	Организация и ликвидация работ	ОУ п.13			6%*15497,66	929,86
15	Всего с учетом районного коэффициента	ОУ таблица 3			1,15*17589,84	20228,32
Раздел III. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ						
17	Консистенция при ненарушенной структуре	Глава 17, таблица 63 §3	опыт	66	18,2*66	745,8
18	Плотность грунта методом режущего кольца	Глава 17, таблица 62, §4	опыт	66	4,5*66	297
19	Плотность частиц грунта	Глава 17, таблица 62, §5	опыт	66	7,2*66	475,2
20	Консолидированный срез с нагрузкой до 0,6 МПа	Глава 17, таблица 63, §11	опыт	40	(135,0-47,1)*40	3516
21	Неконсолидированный срез с нагрузкой до 0,6 МПа	Глава 17, таблица 63, §13	опыт	40	(114,4-47,1)*40	2692
22	Компрессионное испытание по одной ветви с нагрузкой до 0,6 МПа	Глава 17, таблица 63, §17	опыт	40	(101,9-47,1)*40	2192
23	Анализ водной вытяжки	Глава 18, таблица 71, §1	опыт	4	48,8*4	195,2
24	Коррозионная агрессивность грунтов к стали	Глава 18, таблица 75, §4	опыт	4	18,2*4	72,8
25	Стандартный химический анализ воды	Глава 18, таблица 73, §2	опыт	4	67,3*4	269,2
26	Коррозионная агрессивность грунтов к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля	Глава 18, таблица 75, §3	опыт	4	20,5*4	82
27	Итого по разделу с учетом районного коэффициента	ОУ таблица 3			1,15*10537,2	12117,78
Раздел IV. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ						
28	Камеральная обработка результатов геологической рекогносцировки 2 категория при хорошей	Глава 1, таблица 9, §1	км ²	0,01	18,5*0,01	0,19

№ п/ п	Наименование видов работ	Обоснование стоимости	Единица измерения	Объем	Расчет стоимости	Стоимость
	проходимости					
29	Камеральная обработка результатов буровых работ с гидронаблюдениями	Глава 21, таблица 82, §2	м	160	9,3*160	1488
31	Камеральная обработка лабораторных исследований - глинистых грунтов - химсостава грунтов - химсостава воды - коррозионной агрессивности	Глава 21, таблица 86, §1 §4 §5 §8			20%*9918 12%*195,2 15%*269,2 15%*154,8	1983,6 23,42 40,38 23,22
32	Составление инженерно-геологического отчета	Глава 22, таблица 87, §2			21%*3558,81	747,35
33	Составление программы производства инженерно-геологических работ	Глава 20, таблица 81, §4			1,25*1100	1387,50
34	Итого по разделу с учетом районного коэффициента	ОУ таблица 3			1,15*5693,66	6547,71
35	ВСЕГО ПО РАЗДЕЛАМ					38893,81
36	ВСЕГО ПО РАЗДЕЛАМ С УЧЕТОМ ИНФЛЯЦИОННОГО ИНДЕКСА				47,12*32538,32	1 832 676,04
37	Приобретение фондовых материалов и сведений по запросам (калькуляция субподрядной организации)					50 000,00
38	НДС				20%*1832676	366 535,21
39	Итого стоимость работ					2 249 211,24

Таким образом, сметная стоимость без учетов налогов составит **1 832 676** рублей.

Вычитая из сметной стоимости себестоимость, получим прибыль. Далее вычислим рентабельность как отношение прибыли к затратам (себестоимости). Полученные данные сведем в таблицу (Таблица 36).

Таблица 36 – Рентабельность проекта

№ п/п	Наименование показателя	Значение	Примечание
1	Выручка (сметная стоимость), руб.	1 832 676	
2	Затраты (себестоимость), руб.	291 181	
3	Прибыль, руб.	1 598 666	п. 1 - п. 2
4	Рентабельность, %	549 %	п. 3 / п. 2

Таким образом, рентабельность проекта составляет 549%, что является очень хорошим показателем.

3.5 Оценка сравнительной эффективности исследования

Определение ресурсоэффективности происходит на основе интегрального показателя ресурсоэффективности. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_m^a = \sum_{i=1}^n a_i b_i^a, \quad I_m^p = \sum_{i=1}^n a_i b_i^p \quad (1)$$

где I_m - интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов;
 a_i – весовой коэффициент i -го параметра;

b_i^a, b_i^p - балльная оценка i -го параметра для аналога и разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

В качестве вариантов исполнения проекта рассмотрим три организации: две организации осуществляют деятельность отдельно в сфере инженерных изысканий (условно аналог 1) и в сфере геомеханического обоснования расчетов устойчивости карьерных откосов (условно аналог 2). Третья организация (текущий проект) осуществляет деятельность в сфере инженерных изысканий, но в качестве продукта предлагает комплексный подход – расчет устойчивости на основании, выполненных собственными силами, инженерных изысканий.

Экспертным путем устанавливаем балльную оценку для текущего проекта и аналогов. Расчеты проводим по формуле (1). Полученные данные сводим в таблицу (Таблица 37).

Таблица 37 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект (комплексный подход)	Аналог 1* (только ИГИ)
1. Повышение производительности труда пользователя	0,10	4,00	5,00

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект (комплексный подход)	Аналог 1* (только ИГИ)
2. Удобство в эксплуатации	0,10	5,00	3,00
3. Энергоэкономичность	0,10	5,00	5,00
4. Надежность	0,26	3,00	5,00
5. Конкурентоспособность продукта	0,11	5,00	4,00
6. Цена	0,15	5,00	4,00
7. Срок выполнения работ	0,13	4,00	4,00
8. Уровень проникновения на рынок	0,05	3,00	5,00
Итого:	1,00	4,15	4,41

*-компании, участвовавшие в тендере на работы

Таким образом, у текущего проекта интегральный показатель ресурсоэффективности является наивысшим, что говорит о более высокой эффективности по сравнению с аналогами.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется по формуле:

$$I_{\Phi}^p = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}},$$

где I_{Φ}^p – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i-го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Стоимость вариантов исполнения представим в виде таблицы (Таблица 38).

Таблица 38 – Стоимость вариантов исполнения

Текущий проект (комплексный подход)	Аналог (раздельное выполнение)*	Максимальная стоимость исполнения
396 614	562 210	1 596 087

*-предложение компании, участвующей в тендере

Сравнение интегрального показателя эффективности текущего проекта и аналога позволяет определить сравнительную эффективность проекта:

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{финр}}^{\text{р}}}{I_{\text{финр}}^{\text{а}}},$$

где $\mathcal{E}_{\text{ср}}$ - сравнительная эффективность проекта; $I_{\text{финр}}^{\text{р}}$ - интегральный показатель эффективности разработки; $I_{\text{финр}}^{\text{а}}$ - интегральный показатель эффективности аналога.

Результаты расчетов сведем в таблицу (Таблица 39).

Таблица 39 – Сравнительная эффективность разработки

Показатель	Текущий проект (комплексный подход)	Аналог (ИГИ)
Интегральный финансовый показатель разработки $I_{\text{ф}}^{\text{р}}$	0,38	0,75
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки $I_{\text{м}}$	4,15	4,41
Интегральный показатель эффективности $I_{\text{финр}}^{\text{р}}$	10,92	5,88
Сравнительная эффективность вариантов исполнения $\mathcal{E}_{\text{ср}}$	1,86	

Сравнение значений интегральных показателей позволяет сделать выбор в пользу текущего проекта. Интегральный финансовый показатель свидетельствует об удешевлении стоимости текущего проекта. Интегральный показатель ресурсоэффективности является наивысшим, что говорит о более высокой эффективности текущего проекта по сравнению с аналогами. Показатель сравнительной эффективности говорит о том, что с позиций финансовой и ресурсной эффективности текущий проект в 1,86 раза предпочтительнее аналога.

3.6 Реестр рисков проекта

Идентифицированные риски проекта включают в себя возможные неопределенные события, которые могут возникнуть в проекте и вызвать последствия, которые повлекут за собой нежелательные эффекты. Информацию по рискам представим в виде таблицы (Таблица 40).

Таблица 40 –Реестр рисков

Риск	Потенциальное воздействие	Вер-ть наступления (1-5)	Вли-е риска (1-5)	Уровень риска	Способы смягчения	Условия наступления
Изменение законодательства в части технических требований к результату работ	Временная потеря заказов	3	4	средний	Мониторинг изменений в законодательстве	Принятие нового технического регламента
Повышение стоимости специализированного программного обеспечения	Незапланированные издержки	4	3	средний	Формирование финансовых резервов. Заключение договора с банком о льготном кредитовании	Повышение стоимости ПО в одностороннем порядке
«Текучка» кадров	Срыв сроков выполнения работ. Снижение качества результата работ	4	5	высокий	Разработка программы профессионального роста. Поддержка молодых специалистов	Низкая заработная плата. Отсутствие перспектив в проф. развитии
Снижение цены продукции из-за роста конкуренции	Снижение рентабельности, прибыли	4	5	высокий	Проведение маркетинговых исследований.	Увеличение количества фирм-конкурен

Риск	Потенциальное воздействие	Вер-ть наступления (1-5)	Вли-е риска (1-5)	Уровень риска	Способы смягчения	Условия наступления
					Программа лояльности к постоянным клиентам	тов. Снижение рыночной цены продукции
Наложение одних объектов на другие при планировании работ	Срыв сроков выполнения работ. Снижение качества результата работ	4	4	высокий	Система планирования работ, мониторинг контрольных точек проектов. Система стимулирования сотрудников за досрочное выполнение работ	Большой объем заказов
Разрыв платежного баланса	Временная неплатежеспособность	5	5	высокий	Заключение договора с банком о льготном кредитовании, об оплате векселями	Выполнение работ без аванса с расчетом после активирования. Длительность выполнения работ

В результате выполнения данного раздела был выполнен анализ конкурентных технических решений. Анализ технических и экономических

критериев показал, что организация, предлагающая комплексный продукт, обладает преимуществом по сравнению с конкурентами. В рамках разработки устава проекта были сформулированы цели, результат, область применения проекта. Был составлен «портрет» потребителя НТИ, выполнено сегментирование рынка, выполнены FAST-анализ, SWOT-анализ.

При работе над планированием были определены этапы работ, их трудоемкость, разработан график Ганта. Продолжительность работ по получению исходных данных и проведению расчетов устойчивости займет 4 декады (35 дней) с первой декады марта до второй декады апреля.

В экономическом отношении были определены затраты на проектирование, плановая себестоимость работ составит **396 614,70** рублей, без учета налогообложения. Сметная стоимость без учетов налогов составит 1 889 847 рублей, прибыль – 1 493 232 рублей. Рентабельность проекта составит 376%, что является очень хорошим показателем и говорит о высоком экономическом эффекте.

При оценке сравнительной эффективности было установлено, что с позиций финансовой и ресурсной эффективности текущий проект в 1,42 раза предпочтительнее аналога.

В заключении раздела был составлен реестр рисков и выработаны способы их смягчения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте были рассмотрены инженерно-геологические условия района и составлен проект изысканий для строительства жилого здания. Данные работы были выполнены с целью получения инженерно-геологической информации, которая должна быть необходимой и достаточной для решения задач проектирования.

В процессе проектирования был сделан обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ, на основе которых дана детальная характеристика природных условий изучаемой территории.

Дана детальная характеристика инженерно-геологических условий участка работ, рассчитаны коэффициенты вариации. Для каждого инженерно-геологических элемента представлены нормативные и расчетные характеристики их физико-механических свойств.

Была определена сфера взаимодействия сооружений с геологической средой в соответствии с нормативной документацией и методической литературой. Запроектированы виды и объемы работ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) «Методические рекомендации по определению химического состава подземных и поверхностных вод при инженерно-геологических изысканиях», ФГУП НИИ ВОДГЕО, М., 2003 г.
- 2) ГЭСН 81-02-01-2001 «Сборник № 1. Земляные работы» М., 2014г.
- 3) Корректировочные коэффициенты к значениям модуля деформации, определённым в компрессионных приборах. Протокол № 4 заседания СК ПАО «ОмскТИСИЗ» от 25.08.99 г.
- 4) Отчёт 3052- 1986 «Стационарные режимные наблюдения за уровнем грунтовых вод на территории г. Омска», (фонды ПАО «ОмскТИСИЗ»)
- 5) Обобщённые значения коэффициента фильтрации и коэффициента водоотдачи. Протокол №2 заседания СК ПАО «ОмскТИСИЗ» от 25.05.05 г. (фонды ПАО «ОмскТИСИЗ»)
- 6) Отчет 4253-1986 «Инженерная защита от подтопления грунтовыми водами г. Омска» (фонды ПАО «ОмскТИСИЗ»)
- 7) Отчёт 29002-2009 «Строительство канализационного коллектора от ул. 16-я Линия до ул. П. Осминина г. Омска» Инженерно-геологические изыскания (фонды ПАО «ОмскТИСИЗ»)
- 8) Отчёт 33203-2013 «Жилой дом по ул. 5 Кордная в ОАО г. Омска» выполнены службой инженерно-геологических изысканий ОАО «ОмскТИСИЗ» Инженерно-геологические изыскания (фонды ПАО «ОмскТИСИЗ»)
- 9) Отчёт 34241-2014 «Административное здание и офисы иных организаций непосредственного обслуживания населения вблизи строения №53А по проспекту Космический в Октябрьском административном округе города Омска (кадастровый номер участка 55:36:120302:1160)» Инженерно-геологические изыскания (фонды ПАО «ОмскТИСИЗ»)

10) Отчёт 34265-2014 «Квартал многоквартирных жилых домов по ул. 3-я Молодёжная в Октябрьском АО г. Омска (жилой дом № 3)» Инженерно-геологические изыскания (фонды ПАО «ОмскТИСИЗ»)

11) Отчёт 36023-2016 «Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет физической культуры и спорта», г. Омск. Реконструкция спортивного ядра «Стадион» Инженерно-геологические изыскания (фонды ПАО «ОмскТИСИЗ»)

12) Отчёт 38012-2018 «Жилой дом по ул. Дементьева в Октябрьском административном округе города Омска» Инженерно-геодезические изыскания (фонды ПАО «ОмскТИСИЗ»)

13) СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты

14) СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений

15) СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

16) СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства.

17) СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии

18) СП 131.13330.2012 Строительная климатология

19) РСН 74-88 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству буровых и горнопроходческих работ

20) ГОСТ 20069-81 Грунты. Метод полевого испытания статическим зондированием

21) ГОСТ 12071-2014 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов

22) ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб

23) ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии

- 24) ГОСТ 12536-2014 Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава
- 25) ГОСТ 5180-2015 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик
- 26) ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости
- 27) ГОСТ 26424-85 Почвы. Метод определения ионов карбоната и бикарбоната в водной вытяжке
- 28) ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний
- 29) ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация
- 30) ГОСТ 27751-2012 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения
- 31) ГОСТ 19912-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием
- 32) ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности
- 33) ГОСТ 12.2.062-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Ограждения защитные
- 34) ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности
- 35) ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
- 36) ГОСТ 12.4.125-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация
- 37) ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

38) ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия

39) ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

40) ГОСТ 12.1.006-84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

41) ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

42) ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности

43) ГОСТ 12.4.002-97 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты рук от вибрации. Технические требования и методы испытаний

44) ГОСТ 12.4.024-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования (с Изменением N 1)

45) ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

46) ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования

47) ГОСТ 12.1.045-84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля

48) СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение

49) СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

- 50) СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы
- 51) СанПиН 2.2.4.3359-16 Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"
- 52) СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы
- 53) ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности
- 54) СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы
- 55) ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования
- 56) ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности
- 57) ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования
- 58) ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
- 59) ПУЭ Правила устройства электроустановок
- 60) ГОСТ 17.2.1.03-84 ГОСТ 17.2.1.03-84 Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения
- 61) ГОСТ 17.4.3.04-85 Охрана природы (ССОП). Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения
- 62) Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства, ГОССТРОЙ РФ, 1999г
- 63) Налоговый кодекс РФ
- 64) Трудовой кодекс РФ
- 65) Конституция РФ

