

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

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

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема проекта
Инженерно-геологические условия территории морского порта "Суходол" и проект инженерно-геологических изысканий под строительство административного здания (Шкотовский район, Приморский край)

УДК 624.131.1:627.212:725.1:352(571.63)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Аглушевич Анна Владимировна		01.06.19

Руководитель

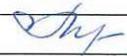
Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор отд. геологии	Строкова Л.А.	Д.Г.-М.Н.		3.06.19

Консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст.преподаватель	Леонова А.В.			03.06.19

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Трубникова Н.В.	Д.И.Н. доцент		3.06.19

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белосенко Е.В.	К.Т.Н.		02.06.19

По разделу «Буровые работы»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Шестеров В.П.			25.05.19

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Кузеванов К.И.	К.Г.-М.Н.		03.06.19

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код	Результат обучения*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по специальности подготовки (универсальные)		
P1	Применять <i>базовые и специальные</i> математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-1, 3, 4, 6, 8, ОПК-5, 7, 8, ПК-1, 12, 14), СУОС ТПУ (УК 1,5), Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ- 3 а, с, h, j)
P2	Использовать <i>базовые и специальные</i> знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления <i>комплексной инженерной деятельностью</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-2, 5, 8, ОПК -3, 4, 5, 6, 9, ПК- 2, 5-11, 16-20, ПСК-1.1, 1.2., 1.4., 1.6, 2.5., 2.6., 3.5., 3.8., 3.9), СУОС ТПУ (УК- 2, 5) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3e,k)
P3	Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области <i>прикладной геологии</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-3, 6, 8, ОПК-1, 2, 3, 4, 8, ПК-13, 16, ПСК-1.2.), СУОС ТПУ (УК-3, 4, 6) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3g)
P4	Эффективно работать индивидуально и в качестве <i>члена или лидера команды</i> , в том числе междисциплинарной, с дележением ответственности и полномочий при решении <i>комплексных инженерных проблем</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-3, ОПК-3, 5, 6, 7, ПК-2, 13, 14, 16, ПСК-1.2, 2.2., 3.6), СУОС ТПУ (УК-3, 5, 6) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3d)
P5	Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области <i>прикладной геологии</i> .	Требования ФГОС ВО (ОК-3, ОПК-3, 5, 6, ПК-2, 13, 14, 16, ПСК-1.2, 2.2., 3.6.), СУОС ТПУ (УК- 5) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3d)
P6	Вести <i>комплексную инженерную деятельность</i> с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения,	Требования ФГОС ВО (ОК-2, 4, 5, 9, 10; ОПК-3, 5, 9, ПК-7, 8; 18, 20) СУОС ТПУ (УК-5, 8) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3c,h,j)

	осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития.	
P7	Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.	Требования ФГОС ВО (ОК-3, 4, 7, 9, ОПК-5), СУОСТПУ (УК-6) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3i)
Профили (профессиональные компетенции)		
P8	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.	Требования ФГОС ВО (ОК-1, 2, 4, 5; ОПК-1, 4, 5, 6, 7, 8, ПК-1, 3, 4, 8, 12, 13, 14, 15, 16, ПСК-1.1-1.6, ПСК-2.1-2.8, ПСК 3.1-3.9.) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3b) требования профессиональных стандартов: 19.021 «Специалист по промышленной геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий
P9	Выполнять комплексные инженерные проекты технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	Требования ФГОС ВО (ОК-1, 6, ОПК-1, 2, 4, 8, ПК-1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 19, 20, ПСК-1.1-1.6.; 2.1- 2.8., 3.1-3.9) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i> , Критерий АВЕТ-3с) требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промышленной геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики(гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий

P10	<p>Проводить исследования при решении <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i>, включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных.</p>	<p>Требования ФГОС ВО (ОК-3, 6, ОПК-6,8, ПК-1, 2, 3, 4, 12-16, ПСК-1.3., 1.5., 2.3., 2.4., 2.6., 3.2., 3.3., 3.4.) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>, Критерий АБЕТ-3b,c) требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промышленной геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий: 2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий</p>
P11	<p><i>Создавать, выбирать и применять</i> необходимые ресурсы и методы, современные технические и ИТ средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, экологогеологических работ с учетом <i>возможных ограничений</i>.</p>	<p>Требования ФГОС ВО (ОПК-8, ПК-2-11,16-20, ПСК-1.1-1.6., 2.1- 2.8., 3.1.-3.9) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>, Критерий АБЕТ-3e, h) требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промышленной геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов», ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий: 2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий</p>
P12	<p>Демонстрировать компетенции, связанные с <i>особенностью</i> проблем, объектов и видов <i>комплексной инженерной деятельности</i>, не менее чем по одной из специализаций: <i>Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых, Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания, Геология нефти и газа</i></p>	<p>Требования ФГОС ВО (ОК-3, 8, ОПК-4, 5, 6, ПК-1, 17-20, ПСК-1.1-1,6, 2.1-2,8; 3.1- 3.9.) Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.10...), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i>, Критерий АБЕТ-3 a, c, h, j) Требования ОК 010-2014 (МСКЗ-08). Общероссийский классификатор занятий»: 2114 Геологи, геофизики (гидрогеологи) 2146 Горные инженеры, металлурги и специалисты родственных им занятий требования профессиональных стандартов 19.021 «Специалист по промышленной геологии», 19.023 «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородов»</p>

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

Инженерная школа природных ресурсов

Направление подготовки (специальность): 21.05.02 Прикладная геология

Отделение школы (НОЦ) геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

 03.06.19 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	Аглушевич А.В.

Тема работы:

Инженерно-геологические условия территории морского порта «Суходол» и проект инженерно-геологических изысканий под строительство административного здания (Шкотовский район, Приморский край)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	13.05.2019 №3635/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Фондовые материалы ОАО «Сибгипротранс», нормативные документы, опубликованная литература, материалы производственных практик автора</p>
---	--

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</p>	<p>Общая часть предполагает рассмотрение природных условий участка морского порта «Суходол», а также геологические, гидрогеологические и инженерно-геологические условия участка проектируемого строительства. В специальной части рассмотреть инженерно-геологические условия участка работ. В проектной части создать проект инженерно-геологических изысканий для строительства административного здания. Разработать виды, объемы работ, методику их проведения.</p>
<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геологическая карта Приморского края 2. Карта инженерно-геологических условий и инженерно-геологический разрез по II-II 3. Расчетная схема основания ленточного фундамента 4. Геолого-технический наряд на бурение инженерно-геологической скважины на 11 м 5. Определение показателей свойств грунтов методом динамического зондирования.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Трубникова Н.В.
Социальная ответственность	Белоенко Е.В.
Буровые работы	Шестеров В.П.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Природные условия района строительства	
Специальная часть. Инженерно-геологическая характеристика участка проектируемых работ	
Проектная часть. Проект инженерно-геологических изысканий на участке	
Социальная ответственность.	
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	

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

Задание выдал руководитель / консультант (при наличии):

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Строкова Л.А.	Д. Г.-М. Н.		01.02.2019
Консультант				
Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Леонова А.В.			01.02.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213 Б	Аглушевич А.В.		01.02.19

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «БУРОВЫЕ РАБОТЫ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Аглушевич А.В.

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

Тема ВКР:

Инженерно-геологические условия территории морского порта «Суходол» и проект инженерно-геологических изысканий под строительство административного здания (Шкотовский район, Приморский край)	
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 участка и проект инженерно-геологических изысканий под строительство административного здания Шкотовский район, Приморский край). 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 наблюдательной инженерно-геологической скважины глубиной 11 м.	

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Шестеров В.П.		<i>М. Шестеров</i>	23.05.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Аглушевич А.В.	<i>А.В. Аглушевич</i>	22.02.19

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«ФИНАСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Аглушевич Анне Владимировне

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

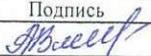
Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережения»:	
1. Стоимость ресурсов инженерных решений (ИР): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих.	Стоимость материальных ресурсов определялась по средней стоимости по Приморскому краю, оклады в соответствии с положением об оплате труда ОАО «Сибгипротранс» Материально-технические ресурсы: 31274, 22 Информационные ресурсы: фондовая литература Человеческие ресурсы: 5 человек
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов.	Норма амортизации - 15% 20% накладные расходы 1,3- районный коэффициент
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования.	Ставка налога на прибыль 20% Страховые взносы 30% Налог на добавленную стоимость 20 %
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения ИР с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Произведен предпроектный анализ. Определен целевой рынок и произведено его сегментирование. Выполнен FAST, SWOT-анализ проекта.
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	Определены цели и ожидания, требований проекта. Определены заинтересованные стороны и их ожидания.
3. Планирование процесса управления ИР: структура и график проведения, бюджет, риски.	Составлен календарный плана проекта. Определен бюджет ИР
4. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективностей.	Произведена оценка экономической эффективности существующего и альтернативного 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		3.06.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Аглушевич А.В.		22.02.19

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-213Б	Аглушевич Анне Владимировне

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

Тема ВКР:

Инженерно-геологические условия территории морского порта «Суходол» и проект инженерно-геологических изысканий под строительство административного здания (Шкотовский район, Приморский край)	
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 территории морского порта «Суходол» и проект инженерно-геологических изысканий под строительство административного здания (Шкотовский район, Приморский край). Область применения: для проектирования и строительства новых зданий и сооружений.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <ul style="list-style-type: none"> – 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	<ul style="list-style-type: none"> – отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; – превышение уровней шума и вибрации; – тяжесть физического труда; – отклонение показателей микроклимата в помещении, – недостаточная освещенность рабочей зоны; – утечки токсических и вредных веществ в рабочую зону, – монотонность труда. – движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; – поражение электрическим током.
3. Экологическая безопасность:	<ul style="list-style-type: none"> – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы, выхлопные газы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы, утечка горюче

	<p>(выбросы, выхлопные газы);</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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:	<p>Перечень возможных ЧС на объекте:</p> <p><i>техногенного характера</i> – пожары и взрывы в зданиях, транспорте.</p> <p><i>Природного характера</i> – землетрясения.</p> <p>Выбор наиболее типичной ЧС: - пожар;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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	22.02.19
--	----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Белоенко Е. В.	К.Т.Н	<i>Бел</i>	22.02.19

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-213Б	Аглушевич А.В.	<i>Аглушевич</i>	22.02.19

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 115 страниц, 13 рисунков, 41 таблицы, 67 источников и 5 листов графического материала.

Ключевые слова: инженерно-геологические изыскания, грунты, проект изысканий, объемы и виды работ, инженерно-геологические условия, смета.

Объектом исследования является инженерно-геологические условия территории морского порта «Суходол» под строительство административного здания (Шкотовский район, Приморский край).

Целью проектирования является комплексное изучение инженерно-геологических условий участка, изучение состава, состояния и свойств грунтов, геологических процессов и явлений и обоснование оптимальных видов работ, их объем и методика изысканий для достоверности инженерно-геологической информации.

В процессе исследования проводился анализ и обобщение материалов ранее проведенных инженерно-геологических изысканий.

В результате исследования составлена расчетная схема проектируемого сооружения, а также изучены инженерно-геологические условия изучаемого участка.

Текст выпускной квалифицированной работы выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word 2007, рисунки и графические приложения выполнены в программе AutoCad 2017, таблицы сделаны в Microsoft Excel 2007.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Глава. Общая часть. Природные условия района строительства.....	5
1.1 Экономический очерк	5
1.2 Климатические условия	7
1.3 Физико-географическая характеристика.....	9
1.3.1 Административное расположение.....	9
1.3.2 Гидрография	10
1.4 Изученность инженерно-геологических условий	13
1.5 Геологическая, гидрогеологическая и инженерно-геологическая характеристика района	14
1.5.1 Геологическое строение и тектоника.....	14
1.6 Гидрогеологические условия	19
1.7 Геологические процессы и явления.....	20
1.8 Полезные ископаемые.....	21
2 Глава. Специальная часть. Инженерно-геологическая характеристика участка проектируемых работ	24
2.1 Рельеф участка	24
2.2 Состав и условия залегания грунтов и закономерности их изменчивости	24
2.2.1 Характеристика физико-механических свойств грунтов и закономерности их пространственной изменчивости	25
2.3 Выделение инженерно-геологических элементов	26
2.3.1 Нормативные и расчетные показатели свойств грунтов.....	31
2.4 Гидрогеологические условия	32
2.5 Геологические процессы и явления на участке.....	33
2.6 Оценка категории сложности инженерно-геологических условий участка.....	34
3 Глава. Проектная часть: проект инженерно-геологических изысканий на участке	35

3.1	Определение размеров и зон сферы взаимодействия сооружений с геологической средой и расчетной схемы основания.....	35
3.1.1	Инженерно-геологическая рекогносцировка	39
3.1.2	Буровые работы.....	39
3.1.3	Инженерно-геологическое опробование	40
3.1.4	Полевые испытания грунтов	42
3.1.5	Лабораторные исследования грунтов	42
3.1.6	Камеральные работы.....	43
3.2	Методика проектируемых работ.....	46
3.2.1	Инженерно-геологическая рекогносцировка (обследование)	46
3.2.2	Топогеодезические работы.....	46
3.2.3	Буровые работы.....	47
3.2.4	Полевые исследования грунтов	55
3.2.5	Лабораторные испытания грунтов и воды.	57
3.2.6	Камеральные работы.....	60
4	Глава. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	62
4.1	Анализ конкурентных технических решений	64
4.2	Специальное оборудование для выполнения работ.....	76
4.3	Основная заработная плата.....	77
4.4	Прочие прямые расходы	79
4.5	Накладные расходы.....	79
4.6	Матрица ответственности.....	80
4.7	Рентабельность	81
4.8	Оценка сравнительной эффективности исследования	84
5	Глава. Социальная ответственность при инженерно-геологических изысканиях.....	91
5.1	Производственная безопасность.....	93
5.2	Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по защите от их воздействия.....	95

5.3 Анализ выявленных опасных факторов и обоснование мероприятий по защите от их воздействия.....	101
5.4 Экологическая безопасность.....	104
Заключение.....	109
Список литературы.....	111

Введение

Целью инженерно-геологических изысканий является изучение инженерно-геологических и гидрогеологических условий участка строительства, определение нормативных и расчетных показателей физических и физико-механических свойств грунтов основания и выявление инженерно-геологических процессов, влияющих на строительство и эксплуатацию проектируемых сооружений.

Исходными данными для разработки данного проекта являются архивные материалы ООО «Морской порт «Суходол» [1]. Проектируется строительство 2х-этажного административного здания. Размеры здания – ширина 20 м, длина 30 м. Предполагаемый тип фундамента – ленточный. Глубина погружения фундамента 3,0 м от поверхности земли. Согласно ГОСТ 27751-2014 проектируемое здание относится ко II уровню ответственности [9]. Стадия проектирования – рабочая документация (РД).

Задачами проектирования являются:

- нахождение оптимальных приемов и методов исследований, обеспечивающих получение достоверных данных необходимых для проектирования;
- представление максимальной информации о свойствах геологической среды – компонентах инженерно-геологических условий в пределах предполагаемой сферы её взаимодействия с сооружениями;
- изучение инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки, экзогенных процессов; определение характеристик физико-механических свойств грунтов.
- прогнозирование изменения инженерно-геологических условий площадки при строительстве и эксплуатации административного здания.

Участок проектируемых работ расположен на территории Шкотовского района Приморского края.

1 Глава. Общая часть. Природные условия района строительства

1.1 Экономический очерк

Шкотовский район занимает площадь 2664,5 км². В его состав входят два городских поселения и пять сельских. Численность населения незначительна – всего 23,9 тыс чел.

Роль Шкотовского муниципального района в социально-экономическом развитии Приморского края и Владивостокской агломерации на сегодняшний день незначительна.

Доля муниципального района в обрабатывающих производствах Приморского края – 0,64%, в добыче полезных ископаемых – 0,14%, в производстве и распределении электроэнергии, газа и воды – 0,3%. Положение Шкотовского муниципального района в основных отраслях экономики Приморского края в 2015 году отображено на диаграмме, приведенной ниже (Рисунок 1.1.1).



Рисунок 1.1.1 - Положение Шкотовского муниципального района в основных отраслях экономики Приморского края в 2018 году, млн рублей

По объему валовой продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий Шкотовский муниципальный район занимал также небольшую долю в размере 1,3% в Приморском крае в 2015 году.

Пищевая промышленность и промышленность строительных материалов являются основной специализацией Шкотовского городского поселения. На его территории расположено несколько предприятий в соответствующих отраслях, предоставляющих рабочие места для местного населения.

Сельское хозяйство играет важную роль в снабжении населения качественными продуктами питания, продовольственной безопасности территории, его социально-экономической и политической устойчивости. Природно-климатические условия территории Шкотовского городского поселения, как и всей территории Шкотовского муниципального района, достаточно благоприятны для развития сельского хозяйства. Главный природный ресурс – пахотные и естественные кормовые угодья. Шкотовский муниципальный район входит в прибрежную зону сельского хозяйства, специализирующуюся на производстве молока, овощей, картофеля и птицеводческой продукции

На сегодняшний день на территории городского поселения функционирует 3 крестьянско-фермерских хозяйства и одно предприятие по отлову рыбы в пгт. Шкотово. Среди крестьянско-фермерских хозяйств одно предприятие занимается растениеводством в сочетании с животноводством, одно крестьянско-фермерское хозяйство специализируется на растениеводстве и еще одно хозяйство занимается разведением овец и коз.

На территории Шкотовского городского поселения действующих объектов добывающей промышленности нет. Ведущую роль в промышленности Шкотовского городского поселения занимают обрабатывающие производства, которые представлены в основном следующими отраслями промышленности: пищевая и деревообрабатывающая промышленность, промышленность строительных материалов. Всего в сельском поселении находится около 6 промышленных предприятий и 14 объектов, связанных с производственной деятельностью. Пищевая промышленность представлена предприятиями ООО «Шкотовский

водорослевой комбинат» с численностью работающих около 34 человек, хлебозавод и предприятие по переработке овощей в пгт. Шкотово. ООО «Шкотовский водорослевой комбинат» производит агар-агар. За первое полугодие 2018 года объем произведенной продукции составил 6,6 млн. рублей и увеличился на 32% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Деревообрабатывающая промышленность на территории городского поселения представлена одним предприятием по обработке древесины и производству изделий из дерева в пгт. Шкотово[3].

К предприятиям промышленности строительных материалов относятся следующие: Шкотовский асфальтобетонный завод и ОАО «Примавтодор» в пгт Шкотово.

Внешний связи Шкотовского городского поселения осуществляются железнодорожным и автомобильным видами транспорта.

Через район проходит автомобильная дорога Владивосток-Находка, от которой отходят дороги на Партизанск, Ивановку, Большой Камень и другие. Через район также проходит железнодорожная линия Угловая-Находка.

В районе 4 железнодорожные станции (Смоляниново, Шкотово, Новонежино, Анисимовка) и несколько остановочных пунктов. Крупнейшая станция-Смоляниново: от неё отходит железнодорожная ветка на Большой Камень и Дунай и расположено локомотивное депо ТЧэ-8 ДВЖД.

Несмотря на близость к морю, портов в районе нет. В тоже время проектом развития района предусмотрено строительство морского порта.

1.2 Климатические условия

Климат на территории Приморья – умеренно-континентальный с муссонным характером.

Для района характерно влажное и теплое лето со значительным количеством осадком и сухая холодная зима.

Самый холодный месяц в году январь со среднемесячной температурой минус 16,5°C. Абсолютный минимум – минус 38°C. Переход среднесуточной температуры к положительным температурам происходит в начале апреля.

Самый теплый месяц – август, со среднемесячной температурой плюс 20,3°C. Абсолютный максимум – плюс 37°C. Переход к среднесуточной температуре выше плюс 10°C осуществляется в середине мая.

Режим увлажнения на территории Шкотовского района носит муссонный характер и имеет резко выраженную сезонность. В течение всего года атмосферные осадки обуславливаются главным образом муссонной циркуляцией атмосферы, ее сезонными изменениями. Годовое количество осадков составляет 635 мм. Летние осадки в период с апреля по октябрь составляют 85 % годовой суммы осадков, с максимумом в августе, сентябре.

В основном летом-осенью, сильные дожди сопровождаются тайфунами. Во время тайфунов за сутки может выпасть до 200 мм воды. Рекордный максимум осадков за сутки: 243,5 мм.

Снежный покров в южной части Приморья появляется в первой или второй декаде декабря.

Первые снегопады и неустойчивый снежный покров наблюдаются близко к дате перехода средней суточной температуры воздуха через 0° – в среднем 17.11., устойчивый снежный покров образуется в середине декабря, самая ранняя дата – 16.11.

Продолжительность залегания снежного покрова составляет 77 дней.

Максимальной высоты снежный покров достигает в середине января. Средняя из наибольших высот снежного покрова за зиму составляет 16 см и более, наибольшая – 68 см, наименьшая – 3 см.

Ветровой режим территории также обусловлен муссонной циркуляцией атмосферы. Следует отметить, что направление основного ветрового потока значительно изменяется под влиянием орографии местности. Ниже приведены розы ветров по метеостанции Штыково (Рисунок 1.2.1).

В течение года преобладают слабые и умеренные ветры. Среднегодовая скорость ветра составляет 2,8 м/сек. Увеличение скоростей ветра отмечается в январе, феврале.

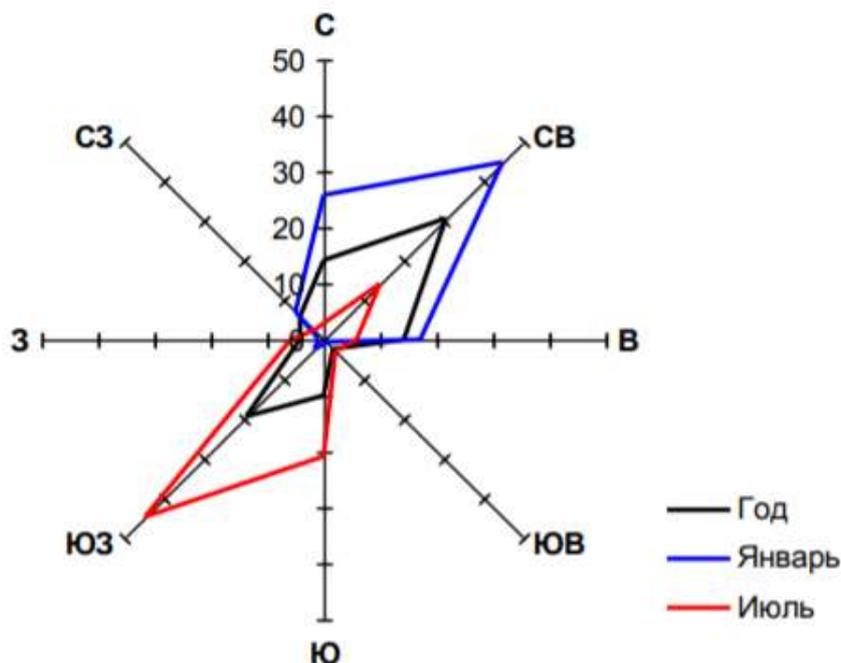


Рисунок 1.2.1 - Роза ветров по направлениям в % по метеостанции Штыково

По строительно-климатическому районированию территория Шкотовского городского поселения относится к зоне 1В.

1.3 Физико-географическая характеристика

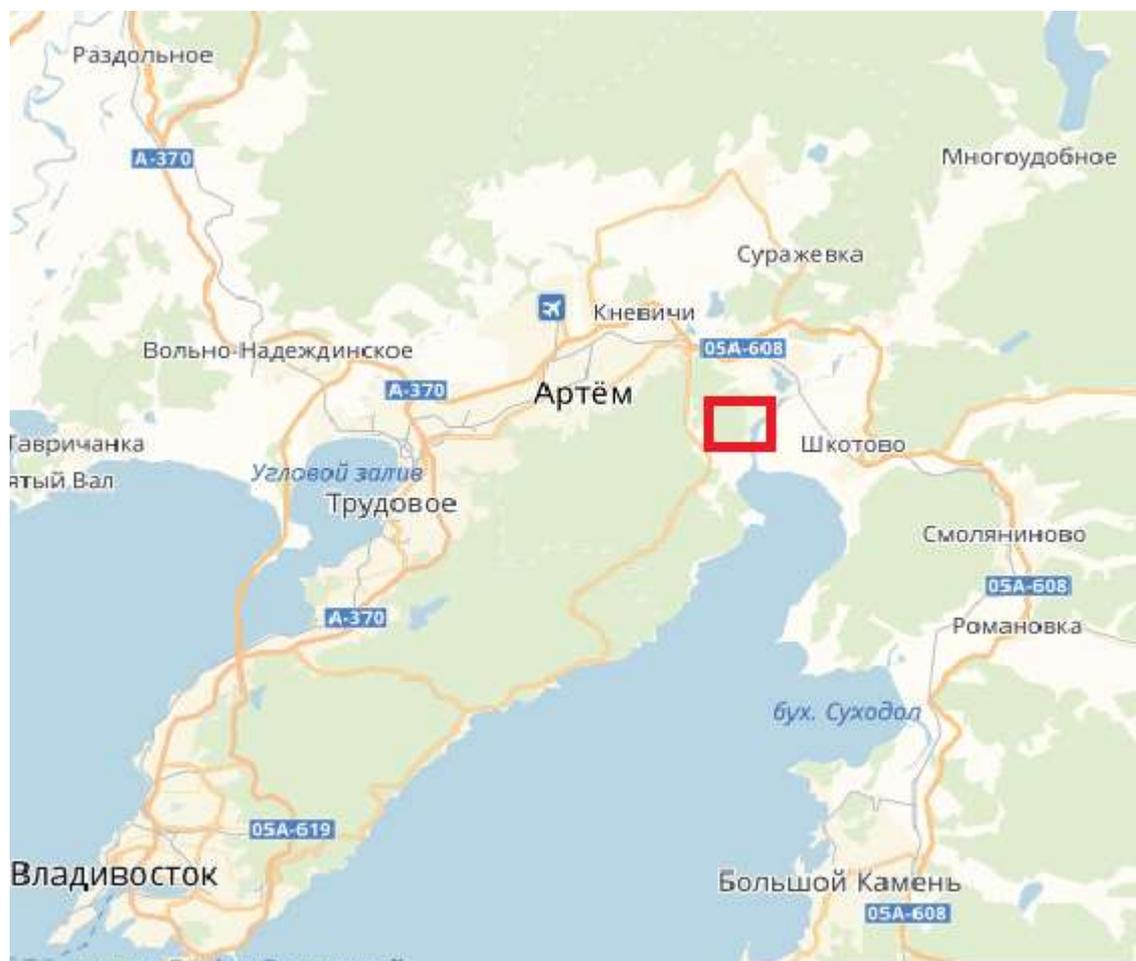
1.3.1 Административное расположение

Район изысканий находится в южной части горной системы Сихотэ-Алинь, расположенной на территории Приморского края, вблизи побережья Уссурийского залива.

В административном отношении объект расположен на территории Шкотовского района Приморского края (рисунок 1.3.1).

Шкотовский муниципальный район находится в южной части Приморского края и состоит из двух территорий (северной и южной), разделенных закрытым административно-территориальным образованием

г. Большой Камень. На западе район омывается водами Уссурийского залива, по суше на западе граничит с землями Уссурийского, на севере – Михайловского, на северо-востоке – Анучинского, на юго-востоке – Партизанского районов [3].



 – Участок проектируемых работ

Рисунок 1.3.1 – Обзорная схема Приморского края

Протяженность морской границы района составляет 34 км, сухопутной – 262 км. Общая площадь – 2664,5 км².

1.3.2 Гидрография

Гидрографическая сеть Шкотовского района представлена реками и ручьями. Наиболее крупные реки, протекающие по территории района: Артемовка (73 км), Шкотовка (59 км), Суходол (50км), Петровка (45 км). В

непосредственной близости к участку работ протекают реки: Суходол с правыми притоками Смолянинка и Солонцовая, впадающая в бухту Суходол и р. Теляковка, впадающая в бухту Теляковского,

Река Суходол берет начало на восточных склонах г.Туманной, хребта Большой Воробей. Она течет в западном направлении и впадает у села Речица в бухту Суходол Уссурийского залива. Основные притоки: Смолянинка (длина 25 км), Кишмишовый Ключ (длина 11 км), Гамаюнова (длина 22 км) и Ловага (длина 26 км).

Бассейн реки представляет собой обширную межгорную котловину, ограниченную в верхней части водосбора на юге высокими и резко очерченными гребнями хребта Пидан, а на севере – высотами хребта Большой Воробей; нижняя часть водосбора ограничена склонами горных гряд и сопок, имеющих отметки 400-600 м.

До ст. Анисимовка долина узкая, безпойменная, залесенная, на остальной части течения реки – прямая, широкая (до 1,5-3 км), пойменная. Склоны долины до устья ключа Папаротниковый преимущественно крутые и залесенные, сильно расчлененные долинами проток и падами; ниже они становятся более пологими и менее залесенными.

Пойма ниже ст. Анисимовка хорошо развита. Средняя ширина ее 1-1,5 км. При обычных паводках затоплению подвергается лишь прирусловая часть поймы на ширину до 100 м, полное ее затопление происходит в период прохождения очень сильных паводков.

Извилистое русло реки часто разделяется на рукава и протоки, образуя низкие галечные, затопляемые в паводки острова. У селений Романовки и Речицы ширина реки 40-45 м, глубина 1-1,3 м, скорости течения воды до 0,4-1 м/сек. Дно русла преимущественно галечное. Берега русла обрывистые и крутые, высотой в среднем 1-1,5 м; сложены супесчаными (в нижнем течении суглинистыми) грунтами.

В устье реки Суходол почвы лугово-глеевые, лугово-болотные, формирующиеся в условиях длительного переувлажнения. Особенности

условий залегания являются плоский рельеф с большим количеством замкнутых блюдцеобразных понижений и практически неводопроницаемые почвообразующие породы (тяжелые глины).

В долинах рек развиты ивняки, липа, орех, амурский бархат. Поймы и надпойменные террасы в низовьях рек заняты разнотравно-осоково-вейниковыми лугами.

1.3.3 Рельеф

Основу рельефа района составляют средне- и низкогорье с долинными ландшафтами горных и полугорных рек. Район окружён с трёх сторон хребтами: на севере - горы Пржевальского (гора Лысая, 1241 м), на востоке - хребет Большой Воробей (гора Туманная, 1229 м), на юге – Ливадийский хребет (гора Ливадийская (Пидан), 1332 м) – поэтому его рельеф представляет собой огромный театр, обращённый на запад к Уссурийскому заливу. Колебания высот - от 0 до 1332 метров.

Из-за большой крутизны склонов (более 30°) в горах распространены сели и осыпи. Несмотря на то, что почти весь Приморский край относится к районам с низкой лавинной опасностью, в границах Шкотовского района был как минимум один трагический случай из-за схода лавины.

В пределах Шкотовского городского поселения, на большей части развит низкогорный рельеф с абсолютными отметками поверхности 150-200м. Максимальные отметки поверхности наблюдаются на северо-востоке и составляют 259 м. Горы имеют относительно пологие вершины, довольно крутые склоны с преобладающими уклонами 10-20 % и более, расчлененные оврагами, долинами водотоков. Общий уклон поверхности направлен в сторону Уссурийского залива, бухты Муравьиная. Равнинный тип рельефа приурочен к долинам рек и морскому побережью. Наиболее крупные водотоки, протекающие по территории поселения – р. Шкотовка, р. Стеглянуха, протока Соленая. Река Шкотовка имеет хорошо выработанную долину, где выделяется пойма и надпойменные террасы.

Поверхность низкой поймы частично заболочена и подвержена затоплению паводковыми водами. Из надпойменных террас наибольшее распространение имеет 2-я надпойменная терраса.

1.4 Изученность инженерно-геологических условий

Обзорные описания геологического строения района содержатся в томах «Геология СССР (том XXXII, 1969 г.), «Гидрогеология СССР» (1977г.) и «Инженерная геология СССР». Том 4. Дальний Восток. М.: Изд. МГУ. 1977 г.

На исследуемую территорию имеются геологические карты:

- карта четвертичных отложений М 1: 1 000 000;
- карта дочетвертичных образований М 1: 1 000 000;
- геологическая карта М 1: 200 000;
- гидрогеологическая карта М 1: 200 000.

С 30-х годов начинают проводиться инженерно-геологические исследования для целей портового, гражданского и промышленного строительства. Эти исследования велись на отдельных строительных площадках и носили схематический характер.

Все инженерно-геологические изыскания по Приморскому краю были обобщены в диссертации Органова М.Г. «Инженерно-геологическое районирование Приморского края» (1954г.). В ней было произведено выделение регионов, областей, подобластей, участков по тектоническим, геоморфологическим и другим признакам. Органовым М.Г. была составлена геологическая, геоморфологическая, гидрогеологическая и инженерно-геологическая карты в масштабе 1:50000.

Начиная с 1941 по 1956 гг. рядом изыскательских организаций проводились гидрогеологические работы на отдельных объектах гражданского и промышленного строительства, но специальных работ по гидрогеологической съёмке не выполнялось.

Начиная с 1950-х до середины 1970-х годов большой объем инженерно-геологических изысканий на территории проектируемого порта и подъездного пути проводились военными организациями в связи со строительством аэродрома и посёлка Пристань.

Начиная с 1975 г. ОАО «Дальгипротранс» проводит инженерно-геологические работы на объектах Шкотовского района. В 2013 г. ОАО «Дальгипротранс» выполнил инженерно-геологические изыскания для разработки проектной документации для строительства нового специализированного порта на Дальневосточном побережье Российской Федерации для облегчения доступа к портовой структуре малых и средних угледобывающих предприятий. Материалы данных изысканий использованы при составлении настоящего отчета [2].

В 2013г. ОАО «Гипродорнии» г.Хабаровск выполнены инженерно-геологические изыскания для проектирования федеральной трассы Владивосток – Находка.

На территории Шкотовского района Приморского края ОАО «Сибгипротранс» в январе 2014 г. выполнило инженерно-геологические изыскания на площадке строительства путепровода через проектируемый железнодорожный путь необщего пользования ООО «Морской порт «Суходол» на ПК 149+57 автомобильной дороги Владивосток – Находка – порт Восточный. Материалы изысканий использованы при составлении дипломного проекта.

1.5 Геологическая, гидрогеологическая и инженерно-геологическая характеристика района

1.5.1 Геологическое строение и тектоника

Участок работ приурочен к Арсеньевскому региону второго порядка Сихотэ-Алинской складчатой системы Дальнего Востока.

В соответствии с ландшафтной схемой Дальнего Востока район изысканий относится к участку эрозионных, реже структурно-эрозионных низких и средних гор. Максимальные абсолютные отметки достигают 190-218,4 м, минимальные от 0 м (на побережье) до 25,3 м (в западной горловине ст.Смоляниново).

В геологическом строении района принимают участие триасовые, меловые, палеогеновые и неогеновые коренные породы, перекрытые с поверхности чехлом рыхлых четвертичных отложений [5].

Ранний триас (Т₁)

Отложения раннего триаса входят в состав терригенно-карбонатной формации позднепермского-раннетриасового возраста, представлены песчаниками, алевролитами, линзами ракушечников, конгломератами, известняками. Отложения распространены вблизи ст. Смоляниново. Мощность отложений 300-550 м. Отложения смяты в крупные брахиформные складки с углами падения пластов на крыльях от 10 до 60°.

Поздний мел (К₂)

Отложения позднего мела представлены отложениями Сенманского яруса Нижнекоркинской подсвитой (К₂kr₁). Отложения распространены в бассейне рек Суходол и Арсеньевка. Сложена она пестроцветными терригенными породами с примесью туфогенного материала. Породы представлены туфогенными и полимиктовыми песчаниками, зелеными алевролитами, а так же гравелитами и конгломератами. Мощность изменяется от 240 до 650 м. Вулканические породы представлены андезитово-липаритовой формацией позднемелового возраста.

Андезитовая формация представлена покровами андезитовых порфиритов, горизонтами псаммитовых туффов, лавобрекчиями, туфобрекчиями, туфоконгломератами.

Липаритовая формация представлена массивными кварцевыми порфиритами, флюидалными липаритами, дацитами, кварцевыми альбитофирами и их туфами.

Вулканические разности характеризуются высокой прочностью и устойчивостью к экзогенным процессам. Породы слабо дислоцированы, вблизи разломов наблюдается интенсивная трещиноватость. Средняя мощность активной зоны трещиноватости не более 30 м.

Средний палеоген (эоцен P_2)

Отложения эоцена представлены майтунской (P_{2mt}) и угловской (P_{2ug}) свитами. Отложения представлены разнозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами, бурыми углями. В пределах участка изысканий отложения палеогена занимают наиболее крупные площади в долине р.Теляковки. Вулканические образования объединены в андезито-базальтовую формацию эоценового возраста. Представлены андезитами, дацитами, базальтами, трахиандезитами, пирокластическими грубообломочными образованиями.

Неоген (Миоцен – Плиоцен N)

Отложения миоцен-плиоцена представлены объединенными сандуганской и шуфанской (N_{sn+st}) свитами. Отложения представлены алевролитами и туфами [6].

Вулканические породы объединены в базальтовую формацию и представлены базальтами и андезито-базальтами. Отложения неогена распространены вблизи станции Смолянинов и на участке изысканий вблизи проектируемой станции Портовая. Геологическая карта приведена в приложение 1.

Современные образования (Q_{I-IV})

Чехол рыхлых отложений на участке работ представлен покровными отложениями плейстоценового возраста широко развитыми на междуречьях, склонах долин и высоких речных террасах.

На пологосклоновом рельефе и широких водоразделах преобладают нерасчлененные элювиально-делювиальные ($e-dQ_{I-IV}$) отложения представленные дресвой плотного сложения с суглинистым заполнителем (на мезозойских гранитоидах) и щебенистыми суглинками на осадочных

породах. Мощность отложений на гранитоидах изменяется от 10-20 м (реже до 50 м), на осадочных породах до 10м.

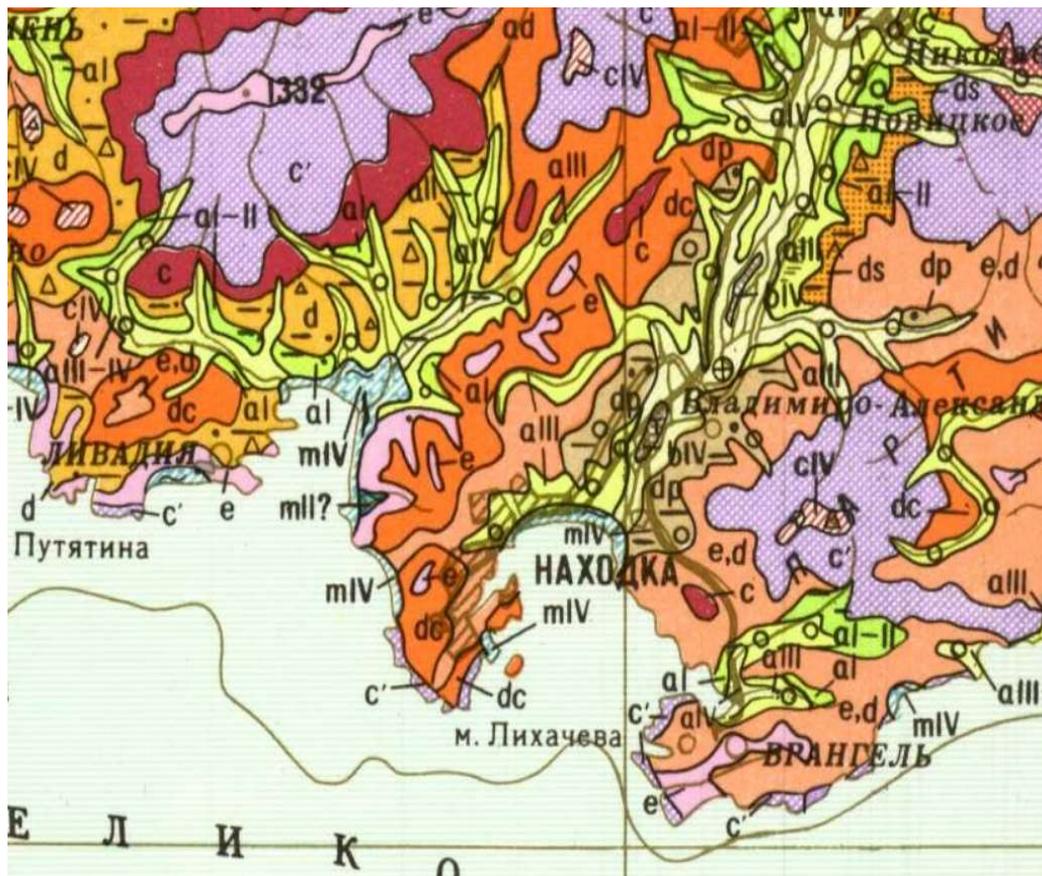
Склоны гор покрыты щебенисто глыбовым делюво-коллювием мощностью до 3 м иногда более. В основании крутых склонов (более 35°) скапливаются гравитационные образования, слагающие делювиальные шлейфы шириной 500-800м, сложенные суглинками и супесями со щебнем. Мощность их от 4 до 10 м. Делювиальные отложения характеризуются значительным содержанием глинистой фракции от 22 до 55 %, число пластичности 10-12, плотность 1,92 – 2,01 г/см³, коэффициент пористости от 0,51 до 0,62.

Аллювиальные отложения выполняют долины рек. Наиболее широко развиты отложения голоцена и позднего плейстоцена, слагающие поймы и I надпойменную террасу. Пойменная фация представлена супесями, суглинками с включением гравия и гальки и отдельными линзами песка. Русловая фация гравийно-галечниковая с прослоями песка. В долинах рек, разделяющих отроги гор, в составе русловой фации доминируют галечники с гравием. В разрезах долин, прорезающих горные хребты, в разрезе присутствуют прослой щебенистых и дресвяных грунтов.

Аллювиально-морские отложения голоценового возраста распространены в устьях крупных рек, впадающих в Японское море. Представлены они песками, гравием и галькой с прослоями илов и глин. Илы отличаются различным гранулометрическим составом, высокой примесью песчаной фракции (21-37%) и органического вещества (3-12%). По компрессионным испытаниям илы относятся к сильносжимаемым. Пески характеризуются коэффициентом пористости 0,7-1,28.

Карта четвертичных отложений представлена на рисунке 1.5.

В тектоническом отношении участок работ приурочен к наложенному прогибу – Партизанский. Сейсмичность района работ по комплекту карт ОСР-97 А и В - 6 баллов.



СОВРЕЖИГОЕ ЗВЕНЬЕ	civ	Коллювиальные
	alv	Аллювиальные
	apiv	Аллювиально-тропикальные
	miv	Морские
	amiv	Аллювиально-морские
	viv	Эоловые
	biv	Биогенные
ГРЕЙТСОВРЕЖИГОЕ ПОДЗЕМНОЕ ЗВЕНЬЕ	diii-iv	Дельтавые
	cmiv	Коллювиальные
	amiv	Аллювиальные
ВЕРХНЕЕ ЗВЕНЬЕ	aiii	Аллювиальные
	miiii	Морские
	giii?	Песчаные
СРЕДНЕЕ ЗВЕНЬЕ	aii	Аллювиальные
	mi?	Морские
НИЖНЕ-СРЕДНЕЕ ЗВЕНЬЕ	ai-i	Аллювиальные
	ai	Аллювиальные
	U ₂	Озерные (верхняя толща)
	U ₁	Озерные (нижняя толща)
НЕВРАСНО-ГЕННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	e	Элювиальные
	d	Дельтавые
	ed	Элювиальные и дельтавые
	c	Коллювиальные
	c'	Коллювиальные с выходами коренных пород
	dc	Дельтавно-коллювиальные
	ds	Дельтавно-солифлюкционные
	ad	Аллювиально-делювиальные
	p	Проглюциальные
	dp	Дельтавно-пролювиальные
		Дочетвертные породы (скальные выходы)

ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА

	Глибы
	Валуны
	Щебень
	Галечник
	Дресь
	Гравия
	Песок
	Супесь
	Суглинок
	Глина
	Торф
	Иль

Примечание: Отложения сложного состава показываются сочетанием знаков соответствующих литологических обозначений

ПРОЧНЕ УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

	Береговые валы
	Уступы террас
	Культуры равнинных лугов
	Места нахождения ископаемых животных и спор
	Палеолитические стоянки
	Границы стратиграфических и генетических подразделений
	Границы площадей различия одновозрастных отложений различного вещественного состава

Рисунок 1.5.1 – Фрагмент карты четвертичных отложений Приморского края

1.6 Гидрогеологические условия

На территории изучаемого района развиты грунтовые воды, верховодка, трещенные воды докайнозойских отложений, артезианские воды.

Грунтовые воды приурочены, в основном к аллювиальным и аллювиально-морским отложениям. Глубина до уровня грунтовых вод в пределах пойм не превышает 3 м, чаще 1-2 м. Максимальная высота стояния уровня приходится на период интенсивного выпадения осадков (июль-август). Меженные уровни регистрируются в феврале – начале марта. Амплитуда колебания уровней составляет до 2 м.

Наиболее водообильными являются голоценовые аллювиальные отложения рек, русловая фация которых сложена крупнообломочными грунтами. Удельные дебиты скважин в речных долинах достигают 1-6 л/с.

Воды пресные, гидрокарбонатные, смешанные по катионному составу с минерализацией 0,1-0,3 г/л, обладают выщелачивающей и общекислотной агрессивностью.

К делювиальным и прочим отложениям горных склонов приурочена верховодка, которая вскрывается в нижних частях склонов при проходке котлованов, шурфов и других горных выработок. Вода в выработках часто появляется не сразу. В слабоводообильных делювиальных отложениях выработки заполняются водой постепенно, иногда в течение нескольких суток. Верховодка носит сезонный характер и отличается резко переменным режимом. По составу верховодка близка к атмосферным осадкам и благодаря низкой минерализации обладает высокой выщелачивающей способностью. Делювиальные отложения в зимний период безводны.

Трещинные воды докайнозойских отложений развиты почти повсеместно. Они приурочены к верхней зоне региональной трещиноватости пород и к зонам интрузивных контактов и тектонических нарушений. Глубина залегания обычно превышает 10,0 м. Воды, как правило, безнапорные, водообильность слабая. Трещинные воды гидрокарбонатные,

кальциевые или смешанные по катионам, с минерализацией до 0,3 г/л, обладают агрессивностью выщелачивания.

Межгорные и предгорные кайнозойские впадины представляют собой изолированные артезианские бассейны. Воды бассейнов приурочены к прослоям песков, гравийников, галечников разделенных водоупорами. Вскрываются на глубинах от 1,5-2,0 м, в периферических частях бассейнов до 100м и более в центральных. Воды напорные, пьезометрические уровни устанавливаются на 0,15-24,0 м над уровнем земли и дают самоизлив до 10 л/с и более. По составу воды пресные гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные натриевые либо кальциевые с минерализацией до 0,5 г/л. Воды обладают выщелачивающей и углекислотной агрессивностью. С глубиной минерализация возрастает до 5 г/л.

1.7 Геологические процессы и явления

На изучаемой территории развиты следующие геологические процессы и явления: выветривание, оврагообразования, оползневые процессы.

Одним из наиболее развитых геологических процессов является физическое выветривание. Скорость выветривания в условиях Приморского края значительна.

Оврагообразование развито преимущественно в рыхлых кайнозойских отложениях. Наиболее интенсивно этот процесс протекает в период ливневых дождей, когда в устьевых частях оврагов образуются гравийно-галечниковые конусы выноса. Глубина оврагов не превышает нескольких метров, но иногда достигает 10-15м. Сплошная залесенность и неглубокое залегание дочетвертичных отложений препятствуют росту оврагов.

Оползневые процессы развиты в основном на базальтах и андезитобазальтах и приурочены к краевым частям плато, где базальты залегают на палеоген-неогеновых глинистых отложениях и прорезаны речной сетью на полную мощность. Оползневые склоны достигают длины 5-7 км, ширины 3-4 км, а отдельные сползшие блоки могут быть длиной 100-500м при ширине до нескольких сотен метров. По вертикали амплитуда смещения иногда

превышает 100 м. Оползневые тела представлены преимущественно глыбами и щебнем с суглинком.

1.8 Полезные ископаемые

На территории Шкотовского городского поселения расположены месторождения бурого угля, торфа, пресных подземных вод, германия, глины кирпичных и т. д.

Наиболее детально разведана северная часть участка, тяготеющая к полю бывшей шахты Смоляниновка (участок Смоляниновский). По состоянию на 01.01.2016 государственным балансом учтены запасы угля категории С2 в количестве 164562 тыс. тонн в нераспределенном фонде в группе «Перспективные для разведки месторождения и участки для шахт». Учтен государственным кадастром месторождений и проявлений полезных ископаемых.

Центральная площадь включает Центральный участок, где основную часть занимает поле шахты им. Артема, участки для открытых работ: Северный – 1, Северный – 2, Север – 3. Запасы угля утверждались ГКЗ в 1957 году (протокол № 1740), 1970 году (протокол № 6074). Разработка угля шахтой им. Артема проводилась в период 1970-1998 гг. В 1998 г. шахта ликвидирована. В связи с тем, что поле шахты детально разведано, запасы угля подготовлены к освоению и ликвидация шахты осуществлена только по экономическим обстоятельствам, не исключается возможность отработки оставшихся в недрах запасов угля. По состоянию на 01.01.2016 на государственном балансе угля по шахте им. Артема числятся балансовые запасы угля категории А+В+С1 в количестве 155490 тыс. тонн, категории С2 – 10271 тыс. тонн; забалансовые – 28453 тыс. тонн, которые учтены в нераспределенном фонде в группе «Прочие месторождения и участки для шахт» [2].

Запасы угля по разрезу Северный – 1, Северный – 2, Север – 3 полностью отработаны и запасов по ним на госбалансе не числится. На оставшейся части Центрального участка запасы угля по состоянию на

01.01.2016 учтены госбалансом по категории С1 в количестве 71380 тыс. тонн и забалансовые – 5078 тыс. тонн и числятся в нераспределенном фонде в группе «Прочие месторождения и участки для шахт». Участки учтены государственным кадастром месторождений и проявлений полезных ископаемых.

Шкотовское германиевое месторождение расположено к востоку от городского поселения Шкотово. Промышленная германиеносность на месторождении приурочена к тонким и весьма тонким пластам угля и углистым аргиллитам угловской свиты. Учитывая, что Шкотовское месторождение германия характеризуется сложностью горно-геологических и гидрогеологических условий, недоизученностью технологии обогащения в полупромышленных условиях, подсчитанные запасы квалифицированы по категории С2, всего подсчитано запасов германия 844,2 тонн, в том числе в углях – 751,1 тонн, углистых породах – 93,1 тонн. Месторождение не разрабатывалось [2].

Месторождение «Шкотовский» камень расположено на востоке городского поселения Шкотово. Месторождение не эксплуатировалось. Полезное ископаемое представлено андезитобазальтами, залегающими в форме мощных потоков, которые в свою очередь, состоят из нескольких отдельных потоков. Мощность потоков колеблется от нескольких метров до десятков метров. Каждый из потоков состоит из пористых и плотных андезитобазальтов. Пористые разности расположены в верхней части потока, плотные – в нижней. Строительный камень пригоден для применения его в качестве крупного инертного заполнителя в тяжелые и мелкозернистые бетоны [2].

Щебень участка в целом пригоден для приготовления готовых смесей для устройства дорог (соответствие основным показателям и лещадность не более 35%). Запасы андезитобазальтов (строительного камня) подсчитаны по категории С1 в количестве – 3179,5 тыс. куб. м [2].

«Шкотовское-2» (Кладбищенское) месторождение кирпичных глин расположено на западе городского поселения Шкотово. Полезная толща представлена двумя разновидностями: глинами темно-желтого цвета (мощностью от 1,2 до 11,9 м) и глинами темно-серого цвета (мощностью от 3 до 8,2 м), залегающими в форме пластообразных залежей. Месторождение разрабатывалось. Месторождение учтено сводным балансом запасов «Глины кирпичные» и по состоянию на 01.01.2016 балансовые запасы глин составляют 815 тыс. куб. м по категории А+В, учтены в нераспределенном фонде.

«Шкотовское» месторождение песчано-гравийной смеси расположено на левобережье р. Шкотовки, в 1,6 км на юго-востоке г. Месторождение не разрабатывалось. В 2014 году выдана ООО «АМИК» лицензия ШКО 756 ОЩ, сроком действия до 08.09.2034. В настоящее время ведутся подготовительные работы по оформлению аренды земельного участка. Месторождение учтено сводным балансом запасов «Песчано-гравийной смеси» и по состоянию на 01.01.2016 балансовые запасы песчано-гравийной смеси составили по категории А+В+С1 – 6548,0 тыс. куб. м.

«Сенокосное-II» месторождение органо-минеральных отложений расположено к северозападу г. Шкотово. Запасы органо-минеральных отложений подсчитаны в количестве 107 тыс. куб. м. Торф пригоден для приготовления компостов. Запасы учтены справочником торфяных ресурсов Приморского края [4].

«Артемовское» месторождение подземных вод – разведано в долине р.Артемовки. Расположено к северо-западу от г. Шкотово. Водовмещающие породы представлены песками, галечниками, песчано-гравийно-галечниками. По состоянию на 01.11.2012 балансовые запасы оценены и утверждены без изменения в прежнем количестве и категории.

2 Глава. Специальная часть. Инженерно-геологическая характеристика участка проектируемых работ

2.1 Рельеф участка

Рельеф рассматриваемого участка работ пологий (реже средней крутизны) сложенный делювиальными верхнечетвертичными-современными отложениями крутизна склонов изменяется от 10 до 15° реже до 20-25°. Абсолютные отметки рельефа изменяются от 12 до 34 (ст. порт «Суходол»).

2.2 Состав и условия залегания грунтов и закономерности их изменчивости

В геологическом строении участка работ принимают участие четвертичные образования, распространенные по всей территории исследуемого участка, представленные биогенными и делювиальными отложениями. Локально на участке изысканий распространены элювиальные отложения неоген-раннечетвертичного возраста залегающие на нерасчлененных отложениях угловской свиты эоцен-олигоценового возраста палеогена.

Современные четвертичные отложения

Современные четвертичные отложения распространены в пределах всей исследуемой территории и представлены биогенными отложениями.

Биогенные отложения (bQ_{IV})

Биогенные отложения распространены в пределах всего участка работ, за исключением участков перекрытых техногенными отложениями. Вскрытая мощность изменяется от 0,1 до 0,4 м.

Делювиальные отложения (dQ_{III-IV})

Делювиальные отложения распространены на значительной части участка изысканий, занимают примерно до 85% его территории. Они представлены крупнообломочными и глинистыми грунтами с прослоями песка, супеси, включением обломочного материала, вскрытая мощность изменяется от 0,5 до 13 м.

2.2.1 Характеристика физико-механических свойств грунтов и закономерности их пространственной изменчивости

По результатам инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ГОСТ 25100-2011, в толще отложений до вскрытой глубины 11 м предварительно выделены следующие ИГЭ [11]:

Слой-1 - почвенно-растительный, мощностью 0,3м.

ИГЭ-1 – суглинок тяжелый песчанистый полутвердый, с тонкими частыми прослоями супеси, песка пылеватого, с включениями щебня и дресвы до 20%, с примесью органики до 10%, с прослоями дресвяного грунта.

ИГЭ-2 – глина легкая пылеватая тугопластичная, с включениями щебня и дресвы до 5-25%, с примесью органики до 10%.

ИГЭ-3 – глина легкая пылеватая (с прослоями суглинка) тугопластичная (с линзами твердой), с включениями щебня и дресвы до 5-25%, с примесью органики до 10%.

ИГЭ-4 – глина гравелистая мягкопластичная с прослоями суглинка, с единичными включениями валунов, гальки от 5% до 45%, с примесью органики до 10%. Обломочный материал осадочных малопрочных и средней прочности пород.

ИГЭ-5 – гравийный грунт с суглинистым (глинистым) тугопластичным (прослой мягкопластичного, текучего), линзами супесчаным заполнителем до 45%, с редкими прослоями песка средней крупности и мелкого, насыщенного водой, с включениями гальки от 20% до 49%, заполнитель с примесью органики до 10%. Грунт средней степени водонасыщения. Обломочный материал осадочных и магматических средней прочности и малопрочных пород.

2.3 Выделение инженерно-геологических элементов

Выделение инженерно-геологических элементов проводится в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012 [12], исследуемую толщу грунтов предварительно разделяют на ИГЭ с учетом их происхождения, текстурно-структурных особенностей, вида, подвида или разновидности в соответствии с ГОСТ 25100-2011, а также сведений об объекте строительства [11]. Таким образом, в разрезе предварительно выделено 5 инженерно-геологических элементов:

ИГЭ-1 – суглинок тяжелый песчанистый полутвердый;

ИГЭ-2 – глина легкая пылеватая тугопластичная;

ИГЭ-3 – глина гравелистая полутвердая;

ИГЭ-4 – глина гравелистая мягкопластичная;

ИГЭ-5 – гравийный грунт с глинистым тугопластичным заполнителем.

Для изучения характера изменчивости свойств грунтов, в пределах выделенного ИГЭ, для глинистых грунтов используются следующие показатели:

- естественная влажность;
- характеристики пластичности (влажность на границах текучести и раскатывания и число пластичности);
- коэффициент пористости.

Графики изменения показателей свойств грунтов по глубине, для предварительно выделенных элементов, приведены на рисунках ниже.

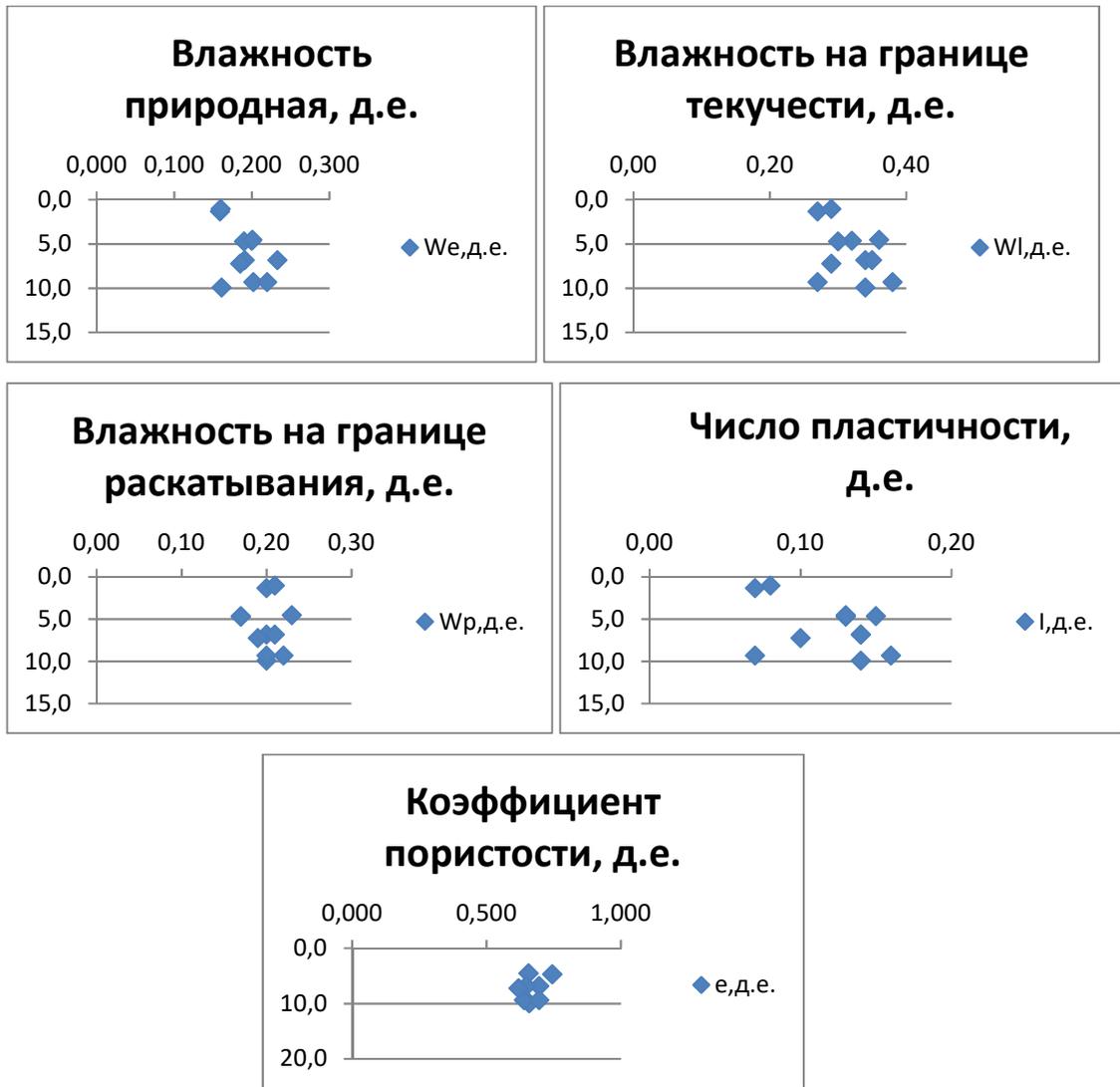


Рисунок 2.4.1 - Графики изменчивости показателей свойств для ИГЭ-1

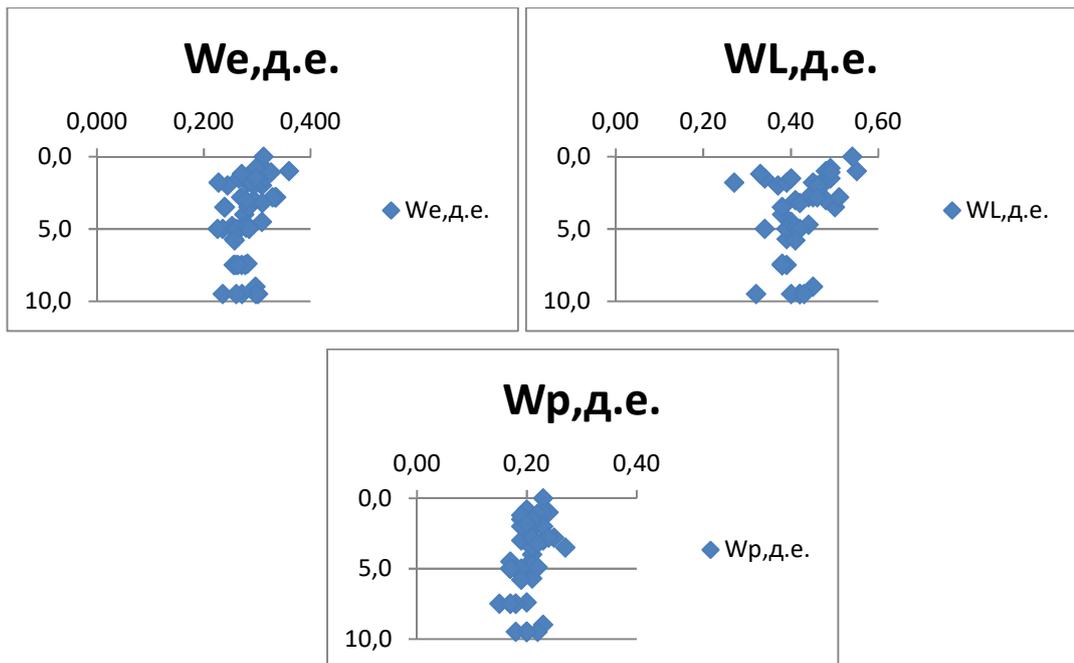


Рисунок 2.4.2 - Графики изменчивости показателей свойств для ИГЭ-2

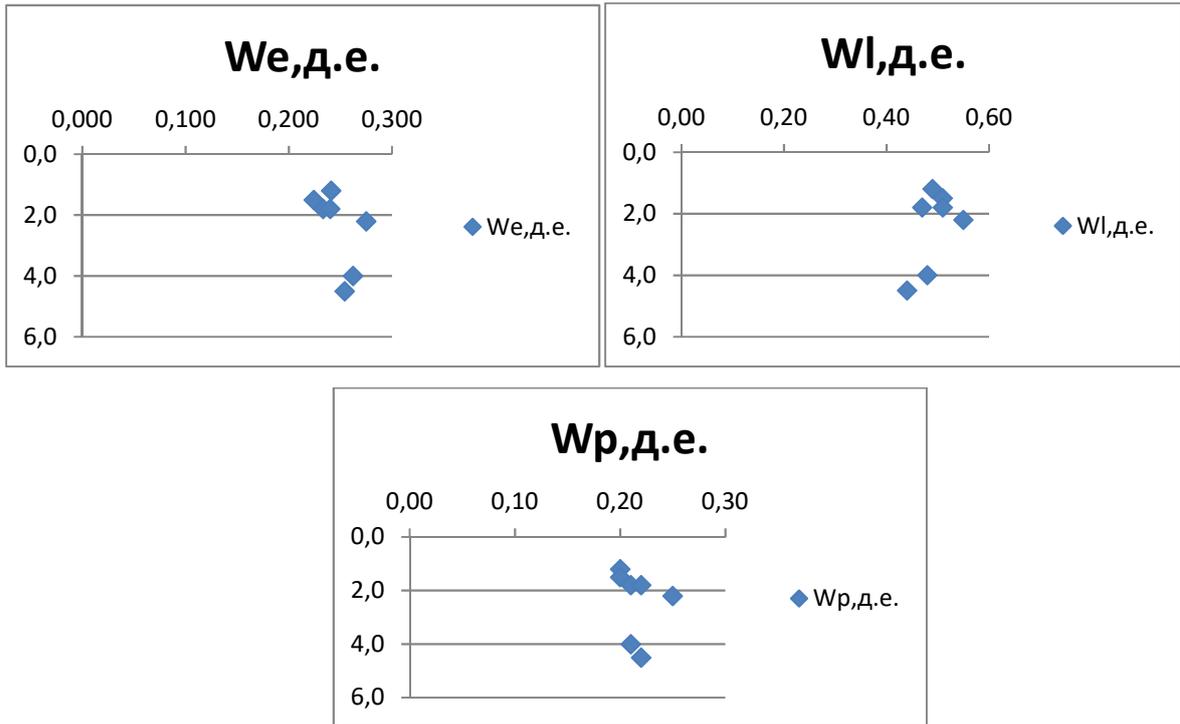


Рисунок 2.4.3 - Графики изменчивости показателей свойств для ИГЭ-3

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что физико-механические характеристики предварительно выделенных ИГЭ изменяются незакономерно, разброс значений в допустимых пределах.

О необходимости дополнительного разделения ИГЭ так же можно судить по следующему условию:

$$V < V_{доп} , \quad (1)$$

где V – коэффициент вариации исследуемой характеристики;

$V_{доп}$ – допустимое значение коэффициента вариации, принимаемо равным для физических характеристик 0,15, для механических, а так же параметров зондирования 0,30.

Если коэффициенты вариации превышают указанные значения, требуется дальнейшее разделение ИГЭ, до выполнения условия (1).

Расчет коэффициента вариации производится по формуле:

$$V = S / X_n , \quad (2)$$

где X_n – нормативное значение физической или механической характеристики грунта, принимаемое равным среднеарифметическому значению;

S – среднеквадратическое отклонение характеристики, вычисляемое по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_n - X_i)^2}$$

где, X_i - частные значения характеристики, получаемые по результатам отдельных i -х опытов;

n – число определений характеристик.

В таблице приведена статистическая обработка данных по ИГЭ.

Таблица 2.4.1 – Статистические характеристики ИГЭ-1

	Природная влажность $W, \%$	Влажность на границе текучести $W_L, \%$	Влажность на границе раскатывания $W_p, \%$	Число пластичности $I_p, \%$	Коэффициент пористости $e, \text{д.е.}$
X_n	19	32	20	12	0,66
S	2,4	3,8	1,8	1,2	0,039
V	0,13	0,12	0,09	0,09	0,05

Таблица 2.4.2 – Статистические характеристики ИГЭ-2

	Природная влажность $W, \%$	Влажность на границе текучести $W_L, \%$	Влажность на границе раскатывания $W_p, \%$	Число пластичности $I_p, \%$	Коэффициент пористости $e, \text{д.е.}$
X_n	28,1	42	20	-	-
S	3,1	5,5	2,4	-	-
V	0,11	0,13	0,12	-	-

Таблица 2.4.3– Статистические характеристики ИГЭ-3

	Природная влажность W , %	Влажность на границе текучести W_L , %	Влажность на границе раскатывания W_P , %	Число пластичности I_p , %	Коэффициент пористости e , д.е
X_n	25	43	29	-	-
S	1,99	2,03	2,35	-	-
V	0,08	0,05	0,08	-	-

Анализируя данные таблицы, видим, что коэффициент вариации не превышают допустимых значений для таких физических характеристик как: природная влажность, влажность на границе текучести и раскатывания, число пластичности и коэффициент пористости. Следовательно, для предварительно выделенных ИГЭ не требуется их дополнительного разделения.

Таким образом, на площадке окончательно можно выделить 5 инженерно-геологических элемента (наименование приводится по ГОСТ 25100-2011) [11]:

ИГЭ-1 – суглинок тяжелый песчанистый полутвердый.

ИГЭ-2 – глина легкая пылеватая тугопластичная.

ИГЭ-3 – глина гравелистая полутвердая.

ИГЭ-4 – глина гравелистая мягкопластичная.

ИГЭ-5 - гравийный грунт с суглинистым заполнителем тугопластичным.

2.3.1 Нормативные и расчетные показатели свойств грунтов

Определение нормативных и расчетных значений характеристик грунтов для ИГЭ следует проводить в соответствии с пунктами 6.2-6.3 ГОСТ 20522-2012 [11].

Определение нормативных показателей основных физико-механических свойств грунтов производилось в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-2012, методом статистической обработки частных значений характеристик [12].

В соответствии с п.5.3.16 СП 22.13330.2016 доверительная вероятность расчетных значений характеристик грунтов принимается при расчетах оснований по несущей способности $\alpha = 0,95$, по деформации $\alpha = 0,85$ [42].

Показатель точности ее среднего значения ρ_α по формуле:

$$\rho_\alpha = \frac{t_\alpha V}{\sqrt{n}}$$

где t_α – коэффициент, принимаемый по таблице Е.2 приложения Е в зависимости от данной односторонней доверительной вероятности α и числа степеней свободы $K = n-1$.

Доверительную вероятность расчетных значений характеристик грунтов принимают равной при расчетах оснований по первой группе предельных состояний - 0,95, по второй группе – 0,85 [12].

Для расчета коэффициента надежности по грунту γ_g использована формула:

$$\gamma_g = \frac{1}{1-\rho_\alpha}$$

Для выделенных элементов составлена таблица нормативных и расчетных значений показателей свойств грунтов, которая представлена на листе 3 графических приложений.

2.4 Гидрогеологические условия

При проведении на участке буровых работ на глубину до 11 м, встречен один водоносный горизонт.

Грунтовые воды по химическому составу характеризуются как:

- по величине минерализации – пресные, реже слабосоленоватые;
- по общей жесткости – преобладают очень мягкие и мягкие (жесткость от 0,6 -1,4 до 2,6-2,9 мг-экв/л), реже умеренно жесткие и жесткие (жесткость от 3,4 до 7,6 мг-экв/л);
- реакция воды – преобладает кислая (рН – 5,8-6,8), реже щелочная (рН – 7,5-7,8);

По классификации О.А.Алекина

Класс – гидрокарбонатный, в единичных случаях сульфатный и хлоридный;

Группа – кальциево-натриевая;

Грунтовые воды неагрессивны по отношению к бетону марки по водопроницаемости W4. При воздействии на арматуру ж/б конструкций (бетон марки по водопроницаемости не менее W6) грунтовые воды, по содержанию в них хлоридов, неагрессивны при постоянном погружении и периодическом смачивании. К металлическим конструкциям воды среднеагрессивны.

Сезонное колебание уровня грунтовых вод составляет около 1 м. Возможно повышение наблюдаемых уровней на 1 м при инфильтрации в результате аномальных атмосферных осадков в весенне-осенний и зимний период.

2.5 Геологические процессы и явления на участке

На изучаемом участке развиты следующие геологические процессы: морозное пучение грунта, сейсмичность, подтопление. Зоны опасных техногенных воздействий на исследуемом участке не выявлены.

Морозное пучение

Почвы замерзают с середины октября и находятся в мёрзлом состоянии по апрель включительно.

Участки залегания с поверхности дисперсных грунтов подвержены сезонному пучению.

Сезонное пучение длится с октября до конца марта. Ежегодному сезонному пучению подвержена вся площадь сезонно-мерзлого слоя, а величина её зависит от литологического состава этого слоя, наличия и глубины залегания верховодки и грунтовых вод.

Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинков и глин – 1,34 м, для крупнообломочных грунтов – 1,99 м.

Средняя нормативная глубина сезонного промерзания грунтов под оголенной поверхностью составляет – 150 см и под снегом 120 см.

Данный вид процесса по СП 115.13330-2016 оценивается как умеренно опасный.

Сейсмичность

В соответствии со СНиП II-7-81, карты А и В (объекты массового строительства и объекты повышенной ответственности) сейсмичность района составляет 6 баллов.

Уточненная расчетная сейсмическая интенсивность (в баллах шкалы MSK – 64) – 6 баллов (карты ОСР-97 А, В Заключение ФГБУН Институт физики Земли им. О.Ю.Шмидта РАН, приложение Е).

По результатам выполненного микросейсмораионирования приращение бальности составляет от (+) 0,18 до (-) 0,84 балла.

Данный вид процессов на основании СП 115.13330-2016 оценивается как опасный.

Подтопление

Район, где расположена площадка изысканий, относится к потенциально подтопляемым территориям за счет подземных вод. В настоящее время ситуация усугубляется общим потеплением климата, приводящим к переходу южных районов Приморского края из категории неустойчиво увлажненных, в категорию устойчивого избыточного увлажнения. Данный вид процессов оценивается как опасный.

2.6 Оценка категории сложности инженерно-геологических условий участка

Категория сложности инженерно-геологических условий устанавливается по совокупности факторов (СП 47.13330.2012, приложение А). Если какой-либо отдельный фактор относится к более высокой категории сложности и является определяющим при принятии основных проектных решений, то категорию сложности инженерно-геологических условий следует устанавливать по этому фактору.

По геоморфологическим условиям площадка (участок) работ относится ко II категории сложности (простые условия), так как располагается в пределах одного геоморфологического элемента, поверхность слабонаклонная, расчлененная.

Геологические условия – в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой – I категория сложности (средняя сложность). В предполагаемой сфере взаимодействия сооружений с геологической средой выделяется не более четырех литологических слоев [41].

По гидрогеологическим условиям в сфере взаимодействия сооружений с геологической средой участок относится к I категории сложности (простая сложность) – имеется один выдержанный горизонт подземных вод, среднеагрессивным к металлическим конструкциям.

Опасные геологические и инженерно-геологические процессы – потенциально подтопляемая территория грунтовыми водами и II категория

грунтов по сейсмическим свойствам. Участок сложен частично пучинистыми грунтами. Категория сложности II (средняя сложность).

Специфические грунты в сфере взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой – пучинистые, развиты не повсеместно. Категория сложности II (средней сложности).

На основании выше приведенных факторов принимаем II (среднюю сложность) категорию сложности ИГУ участка.

3 Глава. Проектная часть: проект инженерно-геологических изысканий на участке

3.1 Определение размеров и зон сферы взаимодействия сооружений с геологической средой и расчетной схемы основания.

По Г.К. Бондарнику сфера взаимодействия (СВ) – это массив грунтов определяющий устойчивость сооружения и воспринимающие от него различного рода воздействия, приводящие к изменению напряженного состояния грунтов, температурного и водного режимов [7].

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:

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

Границы сферы взаимодействия зависят не только от свойств геологической среды (ГС), но и от характера проектируемой деятельности – назначение, тип, конструкция, методы строительства и эксплуатации сооружения. 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:

- определено точное местоположение проектируемого сооружения;

- разработаны его конструкция и режим эксплуатации;
- выявлены и изучены основные черты геологического строения участка строительства и его гидрогеологических условий;
- определено пространственное положение зон развития инженерно-геологических процессов, которые могут повлиять на устойчивость проектируемого сооружения;
- выявлены и изучены причины возникновения инженерно-геологических процессов и предварительно разработан прогноз их развития [7].

Запроектированная глубина погружения фундамента по техническому заданию 3 м. В соответствии с п. 6.3.8 СП 47.13330.2012 допускается принимать глубину горных выработок для 2-3 этажных зданий на ленточном фундаменте 6-8 м. Большие глубины выработок принимаются при наличии подземных вод в сжимаемой толще. В данном случае на участке встречен водоносный горизонт. Таким образом, принимаем глубину скважин от подошвы фундамента 8 м, то есть при глубине заложения фундамента 3 м, общая глубина скважины составит 11 м от поверхности земли [41].

Техническая характеристика проектируемого сооружения приведена в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1 – Техническая характеристика проектируемого сооружения.

Наименование характеристики	Значение
Вид и назначение проектируемого здания и сооружения	Административное здание
Габариты(длина, ширина), м	30x20
Тип фундамента/ свайный, плита, ленточный	Ленточный
Этажность	2
Предполагаемая глубина заложения фундамента, м	3
Уровень ответственности проектируемых зданий и сооружений	II (нормальный)

Размеры СВ составляют по площади 32 x 22 м, по глубине 10 м.

В результате анализа сферы взаимодействия проектируемых сооружений с геологической средой составлена расчетная схема основания (граф. прил. 3) 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. Расчетную схему следует рассматривать как модель строения зоны сферы взаимодействия сооружения с геологической средой [7].

При анализе полученной сферы взаимодействия и характера взаимодействия проектируемого сооружения с геологической средой определяется набор показателей состава, физических и физико-механических свойств грунтов, который будет использоваться проектировщиками при расчетах оснований по двум предельным состояниям: по деформациям и несущей способности [7].

Расчетная схема системы фундамент-основание дает возможность: установить границы проявления инженерно-геологических процессов; выбрать оптимальные методы расчета, позволяющие получить количественный пространственно-временной прогноз процесса; установить границы распространения тех значений показателей свойств грунтов, которые будут использоваться в расчетах.

На основе составленной расчетной схемы основания ленточного фундамента (граф. прил. 3), с учетом требований нормативных документов, формулируются конкретные задачи изысканий в пределах сферы взаимодействия проектируемого сооружения:

- изучение всех факторов инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия сооружения с геологической средой;

- расчленение геологического разреза в сфере взаимодействия на разные категории грунтов;
- детальное изучение физико-механических свойств грунтов сферы взаимодействия и выделение инженерно-геологических элементов в разрезе;
- прогноза развития инженерно-геологических процессов в сфере взаимодействия расчетным методом, с целью составления расчетной схемы: основание-сооружение или геологическая среда-сооружение.

Обоснование видов и объемов проектируемых работ

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

- а) подготовительный;
- б) период выполнения основных объемов работ по утвержденному проекту инженерно-геологических изысканий;
- в) 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-геологических 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 при инженерно-геологических изысканиях включены:

- инженерно-геологическая рекогносцировка (обследование);
- топогеодезические работы;
- буровые работы;

инженерно-геологическое опробование;
полевые опытные работы (испытания грунтов дилатометром);
лабораторные работы;
камеральные работы.

Объёмы и виды проектируемых работ определяются типом сооружения в соответствии с действующими нормами.

Для решения задач, поставленных на стадии рабочей документации необходимо провести следующие виды работ [35]:

3.1.1 Инженерно-геологическая рекогносцировка

Инженерно-геологическая рекогносцировка – комплексный метод получения информации о геологических условиях участка.

В задачу обследования 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

Топогеодезические работы применяются с целью обеспечения буровых работ. Основными работами являются плановая и высотная привязка скважин. Запланирована планово-высотная привязка 3 устьев скважин и 6 точек динамического зондирования.

3.1.2 Буровые работы

Проходка горных выработок осуществляется с целью:

- установления или уточнения геологического разреза, условий залегания грунтов и подземных вод;
- определения глубины залегания уровня подземных вод;
- отбора образцов грунтов для определения их состава, состояния и свойств, а также проб подземных вод для их химического анализа [55].

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 [55].

В соответствии с СП 47.13330.2012 [41] горные выработки следует располагать по контурам и (или) осям проектируемых зданий и сооружений, в местах резкого изменения нагрузок на фундаменты, глубины их заложения, на границах различных геоморфологических элементов.

Расстояния между горными выработками следует устанавливать с учетом ранее пройденных выработок в зависимости от сложности инженерно-геологических условий и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений в соответствии с таблицей 6.2. СП 47.13330.2012.

Схема расположения проектируемых зданий и проектных скважин представлена на листе 2 графических приложений.

В соответствии с рекомендациями СП 47.13330.2012, проектируем бурение 3-х скважин. Количество скважин – 3, глубина выработок 11м, общий объем бурения составит 33 м.

3.1.3 Инженерно-геологическое опробование

Опробование – комплексный метод получения инженерно-геологической информации, включающий способы отбора образцов и их консервации. Числовой характеристикой плотности точек опробования являются интервал (расстояние между точками определения показателей свойств грунтов по вертикали) и шаг (расстояние между точками определения показателей свойств грунтов по горизонтали) опробования. Для определения количества образцов используем нормативный метод. Согласно СП 11-105-97 необходимо обеспечивать по каждому выделенному инженерно-геологическому элементу получение частных значений в количестве не менее 10 характеристик состава и состояния грунтов или не

менее 6 характеристик механических (прочностных и деформационных) свойств грунтов [51]. Необходимое количество частных определений представлено в таблице 3.2.4.

Таблица 3.2.4.1 Количество частных значений характеристик грунта

ИГЭ	W _{ес.} , %	W _{л.} , %	W _{р.} , %	ρ, г/см ³	ρ _s , г/см ³	Гранулометрический модуль деформации, сцепление, С,	Мпа; угол внутреннего	Количество образцов		
								Нарушенн	Монолитов	
ИГЭ-1. Суглинок тяжелый песчанистый, полутвердый.	10	10	10	10	10	10	6	6	-	10
ИГЭ-2. Глина легкая, пылеватая тугопластичная.	10	10	10	10	10	10	6	6	-	10
ИГЭ-3. Глина гравелистая полутвердая.	10	10	10	10	10	10	-	-	10	-
ИГЭ-4. Глина гравелистая мягкопластичная.	10	10	10	10	10	10	-	-	10	-
ИГЭ-5. Гравийный грунт с суглинистым заполнителем, тугопластичным.	10	10	10	-	-	10	-	-	10	-

Количество образцов ненарушенной структуры равно 20 (монолитов).

Количество образцов нарушенной структуры равно 30 (образцов).

Интервал опробования определяется следующим образом:

$$n = H_{ср} / N * \text{кол-во скважин},$$

где n - интервал опробования, м

H_{ср.} – средняя мощность инженерно-геологического элемента, м

N – необходимое количество образцов.

Интервалы опробования: Для образцов ненарушенной структуры (монолит):

$$n (\text{игэ-1}) = (1,7/10) * 3 = 0,5 \text{ м.}$$

$$n (\text{игэ-2}) = (2,6/10) * 3 = 0,8 \text{ м.}$$

Для образцов нарушенной структуры (образец):

$$n (\text{игэ-3}) = (2,9/10) * 3 = 0,9 \text{ м.}$$

$$n (\text{игэ-4}) = (2,4/10) * 3 = 0,7 \text{ м.}$$

$$n (\text{игэ-5}) = (2,2/10) * 3 = 0,6 \text{ м.}$$

3.1.4 Полевые испытания грунтов

Согласно полевые исследования грунтов следует проводить при изучении массивов грунтов с целью:

- расчленения геологического разреза, оконтуривания линз и прослоев слабых и других грунтов;
- определения физических, деформационных и прочностных свойств грунтов в условиях естественного залегания;
- оценки пространственной изменчивости свойств грунтов;
- оценки возможности погружения свай в грунты и несущей способности свай [54].

Выбор методов полевых исследований грунтов осуществляется в зависимости от вида изучаемых грунтов, целей исследований, категории сложности инженерно-геологических условий, в соответствии с приложением Ж СП 47.13330.2012 [41].

Проектом предусматривается выполнить 6 точек динамического зондирования в непосредственной близости от скважины до 11 м, с целью расчленения инженерно-геологического разреза, определения плотности, характеристик водонасыщенных грунтов. Деформационные характеристики грунтов определяются согласно СП 47.13330.2012 [41].

3.1.5 Лабораторные исследования грунтов

Лабораторные исследования грунтов следует выполнять с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств для выделения классов, типов, видов и разновидностей в соответствии с ГОСТ 25100-2011, определения их нормативных и расчетных характеристик, выявления степени однородности (выдержанности) грунтов

по площади и глубине, выделения инженерно-геологических элементов, прогноза изменения состояния и свойств грунтов в процессе строительства и эксплуатации объектов [11].

Проектом предусмотрены следующие виды лабораторных работ:

- определение влажности;
- определение плотности грунта;
- определение плотности частиц грунта;
- определение влажности на границе текучести;
- определение влажности на границе раскатывания;
- испытания на компрессионное сжатие;
- определение сопротивления срезу;
- определение гранулометрического состава.

Кроме того, проектом предусмотрено определение коррозионных свойств грунтов и грунтовых вод, для выбора материалов подземной конструкции проектируемого сооружения, включающие:

- коррозионная активность грунтов к стали, свинцовым и алюминиевым оболочкам кабелей;
- химический анализ водной вытяжки (3 пробы на ИГЭ), для определения коррозионной агрессивности грунтов к бетону, железобетону и конструкции.
- химический анализ грунтовых вод, для определения их коррозионной агрессивности к бетонам, арматуре железобетонных конструкций, металлических конструкций по 3 пробам, отобраным из скважин под проектируемое здание.

Виды и объемы работ представлены в таблице 3.2.7.1

3.1.6 Камеральные работы

Камеральная обработка проектируется после завершения всех запланированных полевых и лабораторных работ. Главной задачей 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:

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

Камеральные работы необходимо осуществлять в процессе производства полевых работ (текущую, предварительную) и после их завершения и выполнения лабораторных исследований (окончательную камеральную обработку и составление технического отчета или заключения о результатах инженерно-геологических изысканий). Виды и объемы инженерно-геологических изысканий для стадии рабочей документации приведены в таблице.

Таблица 3.2.7.1 – Сводная таблица видов и объемов работ

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	Нормативные документы
1	2	3	4
Полевые работы			
1. Инженерно-геологическая рекогносцировка	М ²	0,1	СП 11-105-97
2. Топогеодезические работы:	точка	9	СП 11-104-97
3. Буровые работы: Колонковое бурение технических скважин установкой ПБУ-2 диаметром 132-151 мм	м	3/33	РСН 74-88

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	Нормативные документы
1	2	3	4
4. Полевые испытания: Испытание грунта методом динамического зондирования	точка	6	ГОСТ 20276-2012
1	2	3	4
5. Опробование Отбор проб нарушенного сложения Отбор проб ненарушенного сложения Отбор проб воды	проба монолит проба	30 20 3	ГОСТ 12071-2000 ГОСТ 12071-2000 ГОСТ Р 51593
Лабораторные работы			
6. Лабораторные исследования: <i>Глинистые грунты:</i> Определение влажности	определение	50	ГОСТ 5180-2015
Определение влажности на границе текучести		50	ГОСТ 5180-2015
Определение влажности на границе раскатывания		50	ГОСТ 5180-2015
Определение плотности грунта		40	ГОСТ 5180-2015
Определение плотности частиц грунта		50	ГОСТ 5180-2015
Определение гранулометрического состава		50	
Определение деформационных свойств (компрессия до 0,3-0,6 МПа)		12	ГОСТ 12248-2010
Определение прочностных свойств (конс-недрен. сдвиг)		12	ГОСТ 12248-2010
Химический анализ грунтовых вод		3	ГОСТ 31954-2012
Определение водной вытяжки		3	ГОСТ 26424-2016
Камеральный отчет		1	ГОСТ 21.301-2014

3.2 Методика проектируемых работ

3.2.1 Инженерно-геологическая рекогносцировка (обследование)

Инженерно-геологическая рекогносцировка будет проводиться путем наземных маршрутных наблюдений. В ходе рекогносцировочных наземных работ будет проводиться описание горных выработок (расчисток, шурфов и т.п.), горных пород и обследование существующих инженерных сооружений. Большое внимание будет уделено описанию современных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений с целью выявления причин их образования, истории развития, механизма и интенсивности их проявления. При проведении инженерно-геологической рекогносцировки ведется журнал инженерно-геологического обследования.

Результатом рекогносцировочного инженерно-геологического обследования является заключение, состоящее из текстовой части, с детальным описанием местности, карты фактического материала, схематической инженерно-геологической карты с разрезами, сводной инженерно-геологической колонки и описанием участков развития геологических и инженерно-геологических процессов и явлений.

3.2.2 Топогеодезические работы

Топогеодезические работы осуществляются для обеспечения разбивки и привязки скважин, точек статического зондирования и точек испытания свай. Эти работы будут включать в себя вынос в натуры точек с плана, выполняется при помощи тахеометра, 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 1:500 скважин и мест проведения полевых исследований грунтов.

Работы будут проводиться в соответствии с требованиями СП 47.13330.2012 [41]. Плановая и высотная привязка геологических выработок и точек полевых работ будет выполнена методом полярной съемки с пунктов опорной геодезической сети электронным тахеометром «Nikon 243». Высоты определяют тахеометрическим методом [43]. Точки проведения работ закрепляются на площадке вешками с сигнальной лентой.

Сбор полевых данных, обработку, контроль измерений, вычисление координат и высот пунктов с последующим созданием цифровой модели местности будет проводиться при помощи программных продуктов AutoCAD, Microstation, Credo Топоплан.

В результате проведенной работы будет составлена ведомость координат, высот выработок и точек полевых работ.

3.2.3 Буровые работы

Геолого-технические условия бурения. Буровые скважины при инженерно-геологических изысканиях проходятся для изучения геолого-литологического разреза, отбора образцов грунта на лабораторные испытания, а также проведения различных опытных работ. Данным проектом предусмотрено бурение 3-х скважин, глубиной 11 м, для изучения инженерно-геологического разреза и опробования, геологический разрез района работ представлен следующими грунтами:

- почвенно-растительный слой с корнями трав и деревьев. Вскрыт мощностью 0,3 м;
- суглинок тяжелый песчанистый полутвердый;
- глина легкая пылеватая тугопластичная;
- глина гравелистая полутвердая;
- глина гравелистая мягкопластичная.

- гравийный грунт с глинистым заполнителем.

Геологический разрез представлен относительно устойчивыми породами, поэтому бурение будет вестись без закрепления стенок скважин. Условия производства работ являются средними, так как это равнинный участок.

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 скважин, а также условий производства работ. При этом выбранный способ бурения должен обеспечивать удовлетворительное качество инженерно-геологической информации о грунтах и достаточно высокую производительность.

В процессе бурения необходимо проводить отбор образцов грунта, требующих сохранения природной влажности, бурение скважин следует вести без применения промывочной жидкости, с пониженным числом оборотов бурового инструмента (не более 60 об/мин).

Грунты разреза представлены глинистыми грунтами, поэтому проходку горных выработок всех грунтов проектируется проводить колонковым механическим способом «безнасосным», укороченными рейсами (до 1,0-1,5м). Отбор монолитов – грунтоносами.

Проходка скважин колонковым способом осуществляется твердосплавным и алмазным породоразрушающим инструментом. В нашем случае будет использоваться твердосплавный породоразрушающий инструмент можно применять при проходке скважин в глинистых, песчаных и мерзлых грунтах.

В зависимости от физико-механических свойств, проходимых грунтов и от глубины скважины, бурение колонковым способом может осуществляться с промывкой водой и солевыми охлажденными или глинистыми растворами, с продувкой сжатым воздухом, а также «безнасосным» способом.

Выбор буровой установки (бурового оборудования). Основными факторами, определяющими выбор буровой установки, являются: целевое назначение и глубина бурения, конечный диаметр скважины, характер и свойства проходимых грунтов, природные условия местности.

Выбираемая буровая установка должна быть в достаточной степени эффективной технически и экономически обладать хорошей транспортабельностью, обеспечивать возможность производства бурения несколькими способами, укомплектовываться надежным в работе и удобным в обращении буровым и вспомогательным инструментом, обеспечивать простоту производства ремонта, возможность обслуживания минимальным числом рабочих с незначительными затратами труда, удобство, простоту и безопасность работы.

Параметры выбираемых буровых установок должны соответствовать максимальной глубине и диаметру скважин. В проекте планируется бурение скважин установкой ПБУ-2(рисунок 3.3.4.1). Характеристика установки приведена в таблице 3.3.4.1

Таблица 3.3.4.1 – Техническая характеристика установки ПБУ-2

Параметры	Ед. измерения	Показатели
Размеры:		
— длина	м	8,5
— ширина	м	2,5
— высота	м	7,8
Масса буровой установки	т	15,45
Скорость перемещения машины	км/час	80
Грузоподъемность	кгс	2600
Мощность приводной системы	кВт	44
Сила вращателя	кс/м	500
Ходовая рама		КАМАЗ-43114
Двигатель		740,31
Мощность двигателя	лошадиные силы	240
Шлубина скважин:		
— ударно-забивным устройством	м	25
— шнеком	м	50
— буром	м	16
— буром вращательного типа	м	100/200
— буром ударно вращательного типа	м	100/200
Диаметр бурения:		
— ударно-забивным инструментом	мм	135
— шнеком	мм	250
— буром	мм	850
— вращательного типа	мм	132/250
— ударно-вращательного типа	мм	132

Установка предназначена для бурения скважин в глинистых, песчаных, крупнообломочных, мерзлых грунтах ударно-канатным способом кольцевым забоем, медленно-вращательным и колонковым способом. Установка ПБУ-2 смонтирована на шасси КамАЗ-43114. Эксплуатация машины допускается в районах с умеренным климатом в интервале температур от минус 40°С до плюс 40°С. ПБУ-2 монтируется на собственной раме с приводом от автономного дизельного двигателя, что дает возможность её монтажа на передвижных средствах. Подвижный вращатель с механическим приводом в сочетании с мощным гидравлическим механизмом подачи позволяют создавать значительную осевую нагрузку на породоразрушающий инструмент с первых метров бурения.



Рисунок 3.3.4.1 – Буровая установка ПБУ-2

Конструкция вращателя ПБУ-2 обеспечивает возможность его отвода в сторону от оси скважины для выполнения спускоподъемных операций, установки обсадных колонн и реализации технологии ударноканатного бурения с использованием буровой лебедки. Органы управления ПБУ-2 расположены у основания мачты на раме установки. Для удобства управления буровая установка комплектуется съемной площадкой оператора бурения. Предусмотрены гидравлические домкраты.

Отличительными особенностями установки являются:

- гидравлическая подача;
- гидравлический зажимной патрон;
- подъем мачты осуществляется гидроцилиндром, который используется также для механизации работ с ударным снарядом и трубами;
- гидроцилиндр для отрыва стакана от забоя;
- гидродомкраты, ускоряющие монтаж установки.

Буровая установка обеспечивает:

- вращательное шнековое бурение диаметром до 400 мм;
- вращательное колонковое бурение «всухую» твердосплавным инструментом диаметром до 151 мм;
- бурение шурфов до 850 мм;

- вращательное бурение сплошным забоем с промывкой / продувкой диаметром 190,5 мм;
- ударно-вращательное бурение с применением погружных пневмоударных машин до 250 мм;
- ударно-канатное бурение;

Выбор технологического инструмента

В состав инструмента для колонкового бурения входят: разрушающие инструменты, колонковые трубы, переходники, шламовые трубы, бурильные трубы, сальники, вспомогательный инструмент и принадлежности. Во всем интервале бурения 0,0–11,0 м проектом предусмотрено использование ребристых коронок М5 диаметром 151 мм и СМЗ диаметром 132 мм.

Диаметр породоразрушающего инструмента:

- в интервале 0-6,5 м – 151 мм;
- в интервале 6,5-11,0 м – 132 мм.

Бурильные трубы служат для спуска бурового снаряда в скважину, обеспечения промывки или продувки её забоя, передачи вращения породоразрушающему инструменту с поверхности от вращателя станка, передачи осевой нагрузки на забой скважины. Трубы бурильные стальные универсальные (ТБСУ) с приварными замками выпускаются по ГОСТ Р 51245–99 (ТУ 3668–017–05743852– 2011). В проекте применяются бурильные трубы бурильные П 55х4,5 Н различной длины, с толщиной стенки 4,5 мм, производства ОАО «Геомаш» с ниппельным соединением с наружным диаметром 55 мм (рис. 3.3.4.2).



Рис. 3.3.4.2 – Бурильные трубы ТБСУ П 55х4,5

Колонковые трубы предназначены для приёма керна, последующей транспортировки его на поверхность и поддержания нужного направления ствола скважины в процессе бурения. Обсадные трубы предназначены для закрепления неустойчивых стенок скважин. В проекте применяются колонковые трубы диаметром 146 и 127 мм, длиной 1,5– 3,0м с ниппельным соединением.

Образцы нарушенного сложения отбирают из инструмента, которым углубляют скважину; для отбора образцов ненарушенного сложения применяют специальные устройства – грунтоносы (рис. 3.3.4.3). В соответствии с ГОСТ 12071-2014 [55] для глинистых грунтов от твердой до мягкопластичной консистенции используется вдавливаемый грунтонос ГВ – 1Н. Техническая характеристика грунтоноса представлена в таблице 3.3.4.2.



Рисунок 3.3.4.3 – Грунтонос вдавливаемый ГВ-1Н

Таблица 3.3.4.2 – Техническая характеристика грунтоноса ГВ-1Н

Наружный диаметр корпуса, мм	108
Внутренний диаметр башмака, мм	96

Технология бурения

Вращательное (колонковое) бурение является одним из наиболее распространенных способов проходки скважин при инженерных изысканиях. Обычно оно ведется укороченными рейсами (1,0–1,5 м). Бурение «всухую» применяется для бурения плотных глинистых и рухляковых пород

(гравийные и дресвяные грунты, глинистые грунты – суглинки и супеси с включениями гравия и щебня более 20%). Бурение осуществляется твердосплавными коронками при частоте вращения бурового снаряда не более 60–150 об/мин, при осевой нагрузке на буровую коронку 1,5–2,5 кН. Заклинивание керна производится путем затирки «всухую», для чего необходимо последние 0,05–0,1 м рейса проходить с повышенной осевой нагрузкой на забой. Механическая скорость колонкового бурения «всухую» в зависимости от грунтов колеблется от 0,05 до 0,5 м/мин. Хотя данный вид бурения носит название «всухую», он ведется либо при наличии воды в скважине, либо с подливом.

Вспомогательные работы, сопутствующие бурению

В процессе проходки скважин предусматривается осуществление следующего комплекса вспомогательных работ, сопутствующих бурению:

Документация при буровых работах. В буровом журнале по мере бурения скважин подробно описываются состав и состояние вскрываемых пород, отмечаются глубины их вскрытия, указывается глубина отбора проб, приводятся результаты наблюдений за появлением уровней подземных вод, выходом керна.

По данным журналов составляются инженерно-геологические колонки отдельных скважин, затем колонки объединяются в инженерно-геологические разрезы.

После окончания бурения и проведения необходимых наблюдений производится ликвидация скважин с целью восстановления нарушенного скважиной естественного состояния горных пород, для предотвращения: проникновения поверхностных и сточных вод вглубь земли, травмирования людей и животных и т. п. Ликвидацию следует производить путем заполнения скважин породой, извлеченной на поверхность в процессе бурения. После окончания ликвидационных работ составляют акт, в котором указывается количество ликвидируемых скважин.

3.2.4 Опробование грунтов

На площадке планируется отбор образцов горных пород с ненарушенным и нарушенным сложением, а также проб воды.

Для отбора монолитов будем использовать грунтонос. Образцы нарушенного сложения отбираем в бьюксы и мешки. Масса отбираемых проб, в соответствии с таблицей А ГОСТ 12071-2000 [52] будет составлять для глинистых грунтов не менее 1000 г, для крупнообломочных не менее 2000 г.

Проба воды будет отобрана в бесцветные прозрачные полиэтиленовые сосуды объемом 2,0 литра.

Во всех скважинах в процессе бурения будет проводиться наблюдение за уровнем грунтовых вод с фиксацией его появления и установления.

Отбор образцов грунтов из горных выработок, а также их упаковку, доставку в лабораторию и хранение следует производить в соответствии с ГОСТ 12071-2014 [53].

3.2.5 Полевые исследования грунтов

Динамическое зондирование

Проектом предусматривается проведение опытов динамического зондирования грунтов в соответствии с ГОСТ 19912-2012 [18].

Динамическое зондирование предназначено для исследования песчано-глинистых пород, содержащих не более 40% крупнообломочного материала, на глубину до 20 м. С помощью этого метода можно расчленить разрез пород на слои, отличающиеся сопротивлением динамической пенетрации с высокой точностью (до 0,05 м); установить их степень однородности, определить показатели некоторых свойств.

Зонд, включающий штанги и наконечник, забивают в породу ударами молота, падающего с фиксированной высоты. При забивке зонда фиксируют число ударов и глубину погружения зонда от одного залого, который устанавливают в зависимости от сопротивления породы. Сопротивление,

оказываемое породой зонду, называется динамическим сопротивлением пенетрации p_d . Оно включает сопротивление породы прониканию наконечника и силу трения по боковой поверхности зонда.

Динамическое сопротивление пенетрации выражают в виде относительной величины, числа стандартных ударов на 10 см погружения зонда, $N=10n/s$, где n - число ударов в залеге, s - осадка зонда от залега.

В соответствии с ГОСТ 19912-12 условное динамическое сопротивление подсчитывают по формуле:

$$p_d = \frac{kA\Phi n}{s}$$

где k - коэффициент учета потерь энергии при ударе молота; A - удельная кинетическая энергия падающего молота; Φ - коэффициент, учитывающий потери энергии на трение штанг о породу. Величины k , A , Φ определяют в зависимости от типа оборудования (легкое, среднее, тяжелое), интервала глубины зондирования и типа пород (песчаные, глинистые) [18].

Результаты динамического зондирования представляют в виде графиков зависимости показателей зондирования N от глубины.

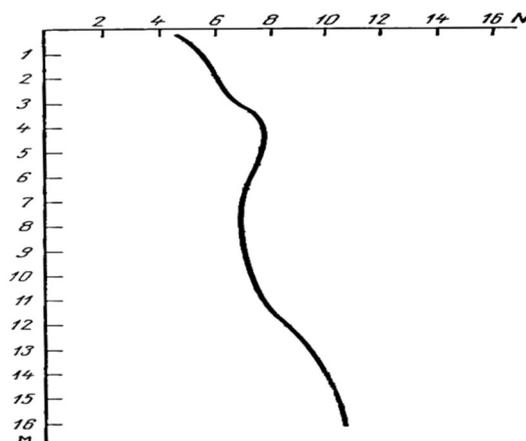


Рисунок 3.3.4.5 – График испытания грунтов методом динамического зондирования

Преимущества технологии динамического зондирования

Список преимуществ технологии – и это несмотря на явно второстепенное её положение среди методик исследования и испытания грунтов – весьма обширен. Вот только некоторые из них:

- экономичность (буровые установки, которые используются для динамического зондирования, могут быть весьма малогабаритными и совсем не энергоемкими);
- возможность с высокой точностью определять структуру грунта на выделенной под строительство и благоустройство площадке;
- простота настройки и работы, высокая производительность – геологическое оборудование для проведения динамического зондирования недорогое, простое в обслуживании и ремонте;
- получение достоверной информации о структуре слоев грунта в условиях, когда другие методы исследований невозможны;
- быстрота проведения исследования.

Кроме того, методика прекрасно себя зарекомендовала в условиях ограниченности пространства на площадках, готовящихся под строительство: физико-механические характеристики участков грунта между скважинами перестают быть «Terra Incognita».

3.2.6 Лабораторные испытания грунтов и воды.

После окончания полевых работ проводятся лабораторные исследования. Выбор вида и состава определений характеристик грунтов производится в соответствии с видом грунта, этапа изысканий, характера проектируемого здания, а также прогнозируемых изменений инженерно-геологических условий по СП 11–105–97 и СП 47.13330.2012.

Лабораторные исследования грунтов следует выполнять с целью определения их состава, состояния, физических, механических, химических свойств для выделения классов, групп, подгрупп, типов, видов и разновидностей в соответствии с ГОСТ 25100–2011, определения их нормативных и расчетных характеристик, выявления степени однородности грунтов по площади и глубине, выделения инженерно-геологических элементов, прогноза изменения состояния и свойств грунтов в процессе

строительства и эксплуатации объектов. Лабораторные работы выполняются в грунтовой лаборатории на сертифицированных приборах.

Природную влажность грунта, границу текучести, границу раскатывания и плотность определяют согласно ГОСТ 5180-2015 [19].

Влажность грунта определяют методом высушивания до постоянной массы. Влажность рассчитывают, как отношение массы воды, удаленной из грунта высушиванием до постоянной массы, к массе высушенного грунта.

Границу текучести следует определять, как влажность приготовленной из исследуемого грунта пасты, при которой балансирный конус погружается под действием собственного веса за 5 с на глубину 10 мм.

Границу раскатывания (пластичности) следует определять, как влажность приготовленной из исследуемого грунта пасты, при которой паста, раскатываемая в жгут диаметром 3 мм, начинает распадаться на кусочки длиной 3–10 мм.

Плотность грунта будут определять методом режущего кольца и вычисляют отношением массы образца грунта к его объему.

Плотность частиц грунта определяют пикнометрическим методом. Пикнометры для измерения плотности твёрдых и сыпучих материалов имеют тип - ПТ и вместимость от 1 до 100 мл. Для данного измерения оптимальным является объём пикнометра в 25 мл, но не более 50 мл.

Компрессионные испытания грунтов будут проводиться на приборе АКР-2 (рис. 3.3.7.1), в интервале нагрузок 0,05-0,30 МПа, модуль деформации определяется в интервале давлений 0,1-0,2 МПа. Прочностные (удельное сцепление, угол внутреннего трения) характеристики грунтов проводят на приборах системы ЦНИИСа и Гидропроекта в природном состоянии под нагрузкой 0,1-0,3 МПа методами консолидированного и неконсолидированного сдвига.



Рисунок 3.3.7.1 – Прибор АКР-2

Гранулометрический состав для глинистых и крупнообломочных и песчаных грунтов проводят в соответствии с ГОСТ 12536-2015 [60]. Гранулометрический состав глинистых грунтов будет определяться ареометрическим методом - путем измерения плотности суспензии ареометром в процессе ее отстаивания, а для крупнообломочных и песчаных - ситовым, с последующей их классификацией согласно ГОСТ 25100-2011 [11] (рис.3.3.7.2).



Рисунок 3.3.7.2 – Оборудования для определения гранулометрического состава грунтов (ареометрическим и ситовым методом)

Лабораторные исследования по определению химического состава подземных и поверхностных вод, а также водных вытяжек из глинистых грунтов необходимо выполнять в целях определения их агрессивности к бетону и стальным конструкциям, коррозионной активности к свинцовой и

алюминиевой оболочкам кабелей, оценки влияния подземных вод на развитие геологических и инженерно-геологических процессов и выявления ореола загрязнения подземных вод и источников загрязнения.

Для проведения химического анализа грунтов определяют общую жесткость, содержание нитрат-ионов, хлор-ионов, общее содержание железа, рН.

Определение коррозионных свойств грунта для определения агрессивности будут выполнены на приборе АКАГ (рис. 3.3.7.3). Анализатор коррозионной активности грунта АКАГ предназначен для качественной и количественной оценки коррозионной агрессивности грунта по отношению к стали в местах укладки подземных сооружений, в соответствии со СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии»[47].



Рисунок 3.3.7.3 – Прибор АКАГ

3.2.7 Камеральные работы

Камеральные работы необходимо осуществлять в процессе производства полевых работ (текущую, предварительную) и после их завершения и выполнения лабораторных исследований (окончательную камеральную обработку и составление технического отчета или заключения о результатах инженерно-геологических изысканий).

В процессе текущей обработки материалов изысканий осуществляется систематизация записей маршрутных наблюдений, просмотр и проверка описаний горных выработок, разрезов естественных и искусственных

обнажении, составление графиков обработки полевых исследований грунтов, ведомостей горных выработок, образцов грунтов и проб воды для лабораторных исследований, увязка между собой результатов отдельных видов инженерно-геологических работ, составление колонок (описаний) горных выработок, предварительных инженерно-геологических разрезов, карты фактического материала, предварительных инженерно-геологических и гидрогеологических карт и пояснительных записок к ним.

При окончательной камеральной обработке производится уточнение и доработка представленных предварительных материалов, оформление текстовых и графических приложений и составление текста технического отчета о результатах инженерно-геологических изысканий, содержащего все необходимые сведения и данные об изучении, оценке и прогнозе возможных изменений инженерно-геологических условий, а также рекомендации по проектированию и проведению строительных работ в соответствии с требованиями СП 47.13330.2012 [41]. При графическом оформлении инженерно-геологических карт, разрезов и колонок условные обозначения элементов геоморфологии, гидрогеологии, тектоники, залегания слоев грунтов, а также обозначения видов грунтов и их литологических особенностей следует принимать в соответствии с ГОСТ 21.302–2013.

4 Глава. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Цель работы изучить инженерно-геологические условия территории морского порта «Суходол»..

Результат – карта инженерно-геологического районирования объекта территории, разработка рекомендаций к мониторингу.

Область применения лежит в сфере камерального этапа инженерно-геологических изысканий.

Целевая аудитория результата научно-технического исследования представлена юридическими лицами Приморского края, ведущими свою деятельность в сфере гражданского проектирования и строительства, а также в проектно-изыскательском сопровождении этой деятельности (таблице 4.1).

Таблица 4.1 – «Портрет» потребителя НТИ

<i>Параметры</i>	<i>Краткое описание</i>
Организационно-правовая форма	Юридические лица
Географическое местоположение	Приморский край
Отрасль экономики	Инженерные изыскания
Вид деятельности	Архитектурно-строительное проектирование; инженерные изыскания

Пользователями данного решения являются инженер-геологи, выполняющие камеральную обработку и составление отчета по инженерно-геологическим изысканиям. Так же возможными пользователями могут быть инженеры-проектировщики (таблица 4.2).

Рассматриваемый вопрос выпускной квалификационной работы выполняется на этапе инженерно-геологических изысканий. Однако исходные данные для проведения расчетов являются результатом полевых и лабораторных работ. Поэтому для раздела включен полевой этап. Цели и результат проекта в области ресурсоэффективности представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.2 – Заинтересованные стороны проекта

<i>Заинтересованные стороны проекта</i>	<i>Ожидания заинтересованных сторон</i>
Инженеры-геологи изыскательских организаций	Ознакомление с методикой геологического районирования
Инженеры-проектировщики	Своевременное получение параметров природной среды для принятия проектных решений на предпроектной стадии

Таблица 4.3 – Цели и результат проекта в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения

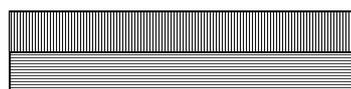
<i>Цели проекта:</i>	1. Сократить сроки выполнения проектных работ.
<i>Ожидаемые результаты проекта:</i>	1. Экономия временных затрат при выполнении проектных работ. 2. Повышение рентабельности проектно-изыскательских работ.
<i>Критерии приемки результата проекта:</i>	Соответствие результатов целям проекта.
<i>Требования к результату проекта:</i>	<i>Требование:</i>
	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 4.4.

Таблица 4.4 – Карта сегментирования рынка услуг по выполнению инженерных изысканий и расчету устойчивости откосов

		Услуга (продукт)		
		Комплексный продукт (изыскания+построение карты)	Инженерные изыскания	Построение карты геологического районирования
Заказчики	Изыскательские организации			
	Проектные организации			



Фирма А - работает в сфере инженерных изысканий

Фирма Б - работает в сфере проектирования и строительства

По результату сегментирования рынка видно, что сегмент по предложению комплексных услуг не занят. Таким образом, целесообразно рассмотреть возможность разработки комплексного продукта, сочетающего инженерные изыскания и построение карты, который, при соответствующем обосновании, должен быть интересен как изыскателям, так и проектным организациям.

4.1 Анализ конкурентных технических решений

Проведем оценку сравнительной эффективности научной разработки с помощью оценочной карты. Для этого отберем две организации, осуществляющих деятельность отдельно в сфере инженерных изысканий (условно Бк1) и в проектирования и строительства (условно Бк2). Третья организация (Бф) осуществляет деятельность в сфере инженерных изысканий, но в качестве продукта предлагает комплексный подход –

построение карт геологического районирования на основании выполненных собственными силами инженерных изысканий.

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:

Повышение производительности труда пользователя. По данному критерию организация Бф проигрывает, т.к. комплексность работ снижает производительность, а специализация ее увеличивает.

- удобство в эксплуатации. Для заказчика комплексный подход всегда предпочтителен, поэтому организация Бф выигрывает у конкурентов.
- энергоэкономичность. Комплексность всегда ведет к экономии энергозатрат, организация Бф получает более высокую оценку.
- надежность. По данному критерию организация Бф уступает, т.к. комплексность, учитывая предпроектный этап работ, снижает надежность расчетов.

К экономическим критериям оценки эффективности отнесем следующие:

- конкурентоспособность продукта. Комплексный продукт более конкурентоспособен, этим организация Бф выигрывает у конкурентов.
- цена. При создании комплексного продукта возможности для оптимизации материальных затрат больше, Бф получает более высокую оценку.
- 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), Бф получает более высокую оценку.

- уровень проникновения на рынок. Новому продукту только предстоит занять место на рынке, в то же время существующие продукты уже занимают на рынке определенное место. Бф получает меньшую оценку.

Полученные результаты сведем в таблицу 4.1.1. В строке «Итого» указана сумма всех конкурентоспособностей по каждой организации. Анализ технических и экономических критериев показал, что организация, предлагающая комплексный продукт (Бф) обладает преимуществом по сравнению с конкурентами.

Таблица 4.1.1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Бф	Бк1	Бк2	Кф	Кк1	Кк2
<i>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</i>							
1. Повышение производительности труда пользователя	0,10	4,00	5,00	5,00	0,40	0,50	0,50
2. Удобство в эксплуатации	0,10	5,00	3,00	3,00	0,50	0,30	0,30
3. Энергоэкономичность	0,10	5,00	4,00	4,00	0,50	0,40	0,40
4. Надежность	0,26	4,00	5,00	5,00	1,04	1,30	1,30
<i>Экономические критерии оценки эффективности</i>							
1. Конкурентоспособность продукта	0,11	5,00	4,00	3,00	0,55	0,44	0,33
2. Цена	0,15	5,00	4,00	4,00	0,75	0,60	0,60
3. Срок выполнения работ	0,13	5,00	4,00	4,00	0,65	0,52	0,52
4. Уровень проникновения на рынок	0,05	3,00	5,00	5,00	0,15	0,25	0,25
<i>Итого</i>	<i>1,00</i>				<i>4,54</i>	<i>4,31</i>	<i>4,20</i>

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 создание карт инженерно-геологического районирования.

Определим главную, основную и вспомогательную функции. Результаты внесем в таблицу 4.1.2.

Таблица 4.1.2 – Классификация функций, выполняемых объектом исследования

<i>Наименование этапа работ</i>	<i>Выполняемая функция</i>	<i>Ранг функции</i>		
		<i>Главная</i>	<i>Основная</i>	<i>Вспомогательная</i>
Определение параметров геологической среды	Выбор типового проекта		X	
Полевые и лабораторные работы	Получение исходных данных для расчетов			X
Геологическое районирование территории	Направляющая	X		X
Построение карт	Гарантирующая	X		

Определим значимость выполняемых функций, результат представим в таблицах 4.1.3 и 4.1.4.

Таблица 4.1.3 – Матрица смежности функций

	<i>Выбор типового проекта</i>	<i>Получение исходных данных для расчетов</i>	<i>Направляющая</i>	<i>Гарантирующая</i>
<i>Выбор типового проекта</i>	=	>	>	>
<i>Получение исходных данных для расчетов</i>	<	=	>	>
<i>Направляющая</i>	<	<	=	=
<i>Гарантирующая</i>	<	<	=	=

Таблица 4.1.4 – Матрица количественных соотношений функций

	<i>Выбор типового проекта</i>	<i>Получение исходных данных для расчетов</i>	<i>Направ л.</i>	<i>Гаранти р.</i>	<i>Итого</i>	<i>Относител ьная значимост ь</i>
<i>Выбор типового проекта</i>	1	1,5	1,5	1,5	5,5	0,34
<i>Получение исходных данных для расчетов</i>	0,5	1	1,5	1,5	4,5	0,28
<i>Направляющая</i>	0,5	0,5	1	1	3	0,19
<i>Гарантирующая</i>	0,5	0,5	1	1	3	0,19
					16	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 4.1.5).

Таблица 4.1.5 – матрица SWOT

	<i>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</i>	<i>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</i>
	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 построения карт
	С4. Комплексность (клиенториентированность)	Сл4. Необходимость дополнительного обучения сотрудников
<i>Возможности:</i>		
В1. Появление спроса со стороны изыскательских и проектных организаций		
В2. Сокращение сроков проектирования		
В3. Благоприятная ситуация на рынке (не занятость ниши)		
В4. Использование возможности по привлечению молодых специалистов		
<i>Угрозы:</i>		
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 4.1.6

Таблица 4.1.6 – Интерактивная матрица проекта

<i>Сильные стороны проекта</i>					
		C1	C2	C3	C4
Возможности проекта	B1	+	+	+	+
	B2	+	-	+	+
	B3	0	+	+	+
	B4	-	-	-	0

V1B2C1, V1B2B3C3C4, V1B3C2

Интерактивная матрица проекта

<i>Слабые стороны проекта</i>					
		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
Возможности проекта	B1	+	-	-	-
	B2	0	-	+	0
	B3	+	0	+	0
	B4	0	-	0	+

V1B3Сл1, V2B3Сл3, V4Сл4

Интерактивная матрица проекта

<i>Сильные стороны проекта</i>					
		C1	C2	C3	C4
Угрозы проекта	У1	-	-	-	-
	У2	-	-	-	-
	У3	-	+	0	0
	У4	-	-	-	-

У3С2

Интерактивная матрица проекта

<i>Слабые стороны проекта</i>					
		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
Угрозы проекта	У1	-	-	-	-
	У2	-	-	+	-
	У3	-	-	-	-
	У4	-	-	-	-

По полученным результатам составим итоговую матрицу SWOT-анализа (таблица 4.1.7).

Таблица 4.1.7 – SWOT-анализ

	<i>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</i>	<i>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</i>
	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
<i>Возможности:</i>		
В1. Появление спроса со стороны изыскательских и проектных организаций		
В2. Сокращение сроков проектирования		
В3. Благоприятная ситуация на рынке (не занятость ниши)	В1В2С1, В1В3С2	В1В3Сл1, В4Сл4
В4. Использование возможности по привлечению молодых специалистов	В1В2В3С3С4,	В2В3Сл3,
<i>Угрозы:</i>		
У1. Введение дополнительных государственных требований к определенным видам деятельности (запрещение их совмещения)		
У2. Повышение стоимости специального программного обеспечения	У3С2	У2Сл3
У3. Снижение стоимости в связи с усилением конкуренции в перспективе		
У4. Увеличение налоговой нагрузки и отчислений в фонды		

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 4.2.1.

Таблица 4.2.1 – Контрольные события проекта.

<i>№ п/п</i>	<i>Контрольное событие</i>	<i>Дата</i>	<i>Результат (подтверждающий документ)</i>
	Полевые работы (бурение инженерно-геологических скважин)	03.04.2019	Буровые журналы. Пробы грунта. Результаты статического зондирования.
	Лабораторные работы	18.04.2019	Ведомость физико-механических свойств грунта. Протоколы компрессионных испытаний.
	Камеральные работы	29.04.2019	Инженерно-геологические разрезы. Построение карт

В рамках планирования научного проекта необходимо построить календарный и сетевой графики. Линейный график представим в виде таблицы (табл. 4.2.2).

Таблица 4.2.2 – Календарный план проекта

<i>№ п/п</i>	<i>Название</i>	<i>Длительность, дни</i>	<i>Дата начала работ</i>	<i>Дата окончания работ</i>	<i>Состав участников</i>
	Составление полевого предписания	2	01.04.2019	02.04.2019	Главный специалист по геологии
	Полевые работы (бурение скважин)	14	03.04.2019	17.04.2019	Инженер-геолог; Буровой мастер; Машинист буровой установки; Помощник машиниста буровой установки; Водитель.
	Лабораторные работы	10	18.04.2019	28.04.2019	Лаборанты (2 чел.).
	Камеральные работы (подготовка графики и технического отчета)	7	29.04.2019	04.05.2019	Инженер-геолог
	Проверка технического отчета	1	05.05.2019	06.05.2019	Главный специалист по геологии
	Печать технического отчета	1	06.05.2019	07.05.2019	Инженер-геолог
Итого:		35	01.04.2019	07.05.2019	

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

расчетов устойчивости займет 4 декады (35 дней) с первой декады апреля до второй декады апреля.

Длительность выполнения проекта в календарных днях равна:

- 3 дней (главный специалист по геологии);
- 32 дня (Инженер-геолог).

Наиболее трудоемким является этап полевых работ, т.к. он обладает наибольшей продолжительностью и на нем задействованы одновременно 4 человек. Трудоемкость полевых работ составляет 98 человеко-дней или 63% от общей трудоемкости проекта (табл. 4.2.4)

Таблица 4.2.4 – Трудоемкость работ в человеко-днях

№, n/n	Вид работ	Продолжительность, раб. дней	Число исполнителей	Трудоемкость	
				человеко-дней	доля
1	Составление полевого предписания	2	1	2	2%
2	Полевые работы (бурение скважин)	14	4	56	63%
3	Лабораторные работы	10	2	20	23%
4	Камеральные работы (подготовка графики и технического отчета)	7	1	7	9%
5	Камеральные работы (расчеты устойчивости карьерных откосов)	1	1	1	1 %
6	Проверка технического отчета	1	1	1	1%
7	Печать технического отчета	1	1	1	1%
<i>Итого:</i>				88	100%

Бюджет научного исследования

При планировании бюджета научного 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 4.3.1.

Таким образом, плановая себестоимость работ составит 307 563,85 рублей, без учета налогообложения.

Сырье и материалы

В эту статью включаются затраты на приобретение всех видов материалов, необходимых для выполнения работы. Данные сведены в таблицу 4.3.1.

Таблица 4.3.1 - Сырье, материалы, комплектующие изделия и покупные полуфабрикаты

<i>Наименование</i>	<i>Марка, размер</i>	<i>Количество</i>	<i>Цена за единицу, руб.</i>	<i>Сумма, руб.</i>
Краска для принтера	-	1	500	500,00
Бумага для принтера	формат А4, пачка	2	400	800,00
Карандаш		4	50	200,00
Всего за материалы				1500,00
Транспортно-заготовительные расходы (5%)				2300,00
<i>Итого по статье</i>				<i>3800,00</i>

4.2 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 4.3.2.

Таблица 4.3.2 – Специальное оборудование для выполнения работ

<i>Наименование оборудования</i>	<i>Кол-во единиц</i>	<i>Цена оборудования</i>	<i>Амортизация за день 15% от цены за доставку и монтаж</i>	<i>Кол-во дней использования</i>	<i>Общая стоимость</i>
Компрессионный прибор для исследования грунтов	1	124 500	51,16	10	511,64
Прибор испытания на сдвиг	1	165 000	67,80	10	678,08

Буровая установка	1	4 500 000	1 849,31	14	25 890,34
Термометрические датчики	70	490 000	14,38	14	201,36
Компьютер	1	60 000	24,65	5	123,28
Программное обеспечение AutoCAD	1	34 000	13,97	5	69,86
Итого					27 474,22

4.3 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 4.4.1.

Таблица 4.4.1 – Расчет основной заработной платы

№ п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкость, чел.-дн.	Заработная плата, приходящаяся на один чел.-дн., руб.	Всего заработная плата по тарифу, руб.
1	Составление полевого предписания	Главный геолог	2	2000,00	4 000,00
2	Полевые работы	Инженер-геолог	14	1 800,00	25 200,00
		Буровой мастер	14	1 800,00	25 200,00
		Машинист буровой установки	14	1 500,00	21 000,00
		Помощник машиниста буровой установки	14	1 400,00	19 600,00
3	Лабораторные работы	Лаборант	10	1 000,00	10 000,00
		Лаборант	10	1 000,00	10 000,00
4	Камеральные работы (подготовка графики и технического отчета)	Инженер-геолог	7	1 900,00	13 300,00
6	Проверка технического отчета	Главный геолог	1	2 000,00	2 000,00

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование этапов</i>	<i>Исполнители по категориям</i>	<i>Трудоемкость, чел.-дн.</i>	<i>Зарботная плата, приходящаяся на один чел.-дн., руб.</i>	<i>Всего зарботная плата по тарифу, руб.</i>
7	Печать технического отчета	Инженер- геолог	1	1 900,00	1900,00
<i>Итого:</i>					<i>132 200,00</i>

Таким образом, размер основной заработной платы при выполнении работы, по изучаемой теме составит 132 200,00 рублей. Отчисления во внебюджетные фонды

Тарифы страховых взносов 2019 года разделены на несколько категорий:

- по пенсионному страхованию;
- отчисления, направляемые на медицинское страхование в рамках ОМС;
- взносы на социальное страховое обеспечение на случай заболеваний и материнства;
- 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 4.5.1.

Таблица 4.5.1 – Размер страховых отчислений во внебюджетные фонды

<i>Тип страховых взносов</i>	<i>Ставка в процентах</i>
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%.

4.4 Прочие прямые расходы

В данной статье рассматриваются расходы, связанные с оплатой суточных членам полевой группы (5 чел.). Размер суточного содержания при выполнении полевых работ каждая организация устанавливает самостоятельно, в данном случае эта сумма составляет 550 руб. на человека в сутки. Таким образом, общий размер расходов на суточное содержание составит $550 \text{ р.} * 4 \text{ чел.} * 14 \text{ дней} = 44\ 800,00$ рублей.

4.5 Накладные расходы

В эту статью включаются затраты на управление, хозяйственное обслуживание, ремонт оборудования, аренду помещений и т.д. Обычно накладные составляют 80-100% от суммы основной и дополнительной заработной платы работников, непосредственно участвующих в выполнении работ по рассматриваемой теме. В данном случае накладные приняты в размере 20% и составляют = 47976,84рублей.

Таблица 4.7.1 – Группировка затрат по статьям

<i>№ п/п</i>	<i>Статья затрат</i>	<i>Сумма, руб.</i>
1	Сырье, материалы	3800,
2	Специальное оборудование для выполнения работ (амортизация), руб.	27 474,22
3	Основная заработная плата, руб.	132 200,00
4	Отчисления во внебюджетные фонды (30,2%), руб.	31 710,00

№ п/п	Статья затрат	Сумма, руб.
5	Прочие прямые расходы, руб.	44 800,00
6	Накладные расходы (20% от п.1+...п.5), руб.	47976,844
7	Итого плановая себестоимость, руб.	287961,06

Таким образом, плановая себестоимость работ составит 287961,06 рублей, без учета налогообложения. Далее рассмотрим статьи затрат более подробно.

Капиталовложения по видам работ

Для определения капиталовложений по видам работ внесем полученные данные в таблицу 4.8.1.

Таблица 4.8.1 – Объемы капиталовложений по видам работ

№ п/п	Статья затрат	Этап работ		
		Полевые	Лабораторные	Камеральные
1	Сырье, материалы			3800
2	Специальное оборудование для выполнения работ (амортизация), руб.	26 091,70	1 189,72	193,14
3	Основная заработная плата, руб.	91 000,00	20 000,00	19 300,00
4	Отчисления во внебюджетные фонды (30,2%), руб.	27 300,00	9 000,00	5 790,00
5	Прочие прямые расходы, руб.	44 800,00		
6	Накладные расходы (95% от п. 3), руб.	81 900	18 000	17 370,00
7	Итого капиталовложений, руб.	271 091,70	48 189,72	46453,14
		74%	13%	13%
		365634,56		

Таким образом, наибольший объем капиталовложений приходится на полевой этап работ (74%), на лабораторный этап 13% и камеральный этап приходится приблизительно по 13%.

4.6 Матрица ответственности

Для распределения ответственности между участниками проекта сформируем матрицу ответственности (таблица 4.22).

Таблица 4.22 – Матрица ответственности

<i>Этапы проекта</i>	<i>Главный геолог</i>	<i>Инженер-геолог</i>	<i>Буровой мастер</i>	<i>Лаборант</i>
Составление полевого предписания	И, О			
Полевые работы (бурение скважин)	С	У	И	
Лабораторные работы	С	У		И
Камеральные работы (подготовка графики и технического отчета)	С	И		
Камеральные работы (расчеты устойчивости карьерных откосов)	С	И		
Проверка технического отчета	И, О			
Печать технического отчета	С	О, У,И		
<i>О – ответственный</i> <i>И – исполнитель</i> <i>У – утверждающее лицо</i> <i>С – согласующее лицо</i>				

4.7 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 4.9.1.

Таблица 4.9.1 – Смета на выполнение инженерно-геологических изысканий по объекту «Инженерно-геологические условия территории морского порта "Суходол" и проект инженерно-геологических изысканий под строительство административного здания (Шкотовский район, Приморский край)»

№ 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	км	0,01	23,3*0,01	0,23
2	Колонковое бурение скважин диаметром до 160 мм глубиной до 11 м в породах	Глава 4, таблица 17 §1 прим.	м	33	38,4*0,9*33	1140
3	Гидрогеологические наблюдения при бурении скважин диаметром до 160 мм глубиной до 11 м	Глава 4, таблица 18, §1 прим 8.	м	33	1,6*33	53
4	Планово-высотная привязка выработок при расстоянии до 50 м, 2 категория сложности	Глава 25, таблица 93, §1	точки	9	8,5*10	85
5	Предварительная разбивка	Глава 25, таблица 93, прим.1	точки		50%*85	81
6	Отбор монолитов из скважин	Глава 16, таблица 57 §1	монолит т проба	30	22,9*18	413
		§2		20	30,6*2	62
7	Итого по разделу I	ОУ таблица 2, п.8, п.14			1*0,85*1834	1559
Раздел II. ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ						
8	Динамическое зондирование грунтов	Глава 15, таблица 45, §5	опыт	6	172,5*7	1208
9	Измерение разности потенциалов блуждающих токов 2 категория	Т.283(Сб.цен) §1	опыт	4	2*1,21*4	9,68
10	Итого по разделу II	ОУ таблица 2, п.8, п.14			1*0,85*1225	117,3
12	Всего по разделам полевых работ					3657,3

13	Внутренний транспорт	ОУ п.9			7,5%*7657,3	574,3
14	Организация и ликвидация работ	ОУ п.13			6%*8232	494
15	Всего с учетом районного коэффициента	ОУ таблица 3			1,08*8726	9424
Раздел III. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ						
16	Консистенция при нарушенной структуре	Глава 17, таблица 63, §3	опыт	30	18,2	946,4
17	Консистенция при ненарушенной структуре	Глава 17, таблица 63 §3	опыт	20	18,2	728
18	Плотность грунта методом режущего кольца	Глава 17, таблица 62, §4	опыт	20	4,5*20	90
19	Плотность частиц грунта	Глава 17, таблица 62, §5	опыт	20	7,2*20	144
20	Консолидированный срез с нагрузкой до 0,6 МПа	Глава 17, таблица 63, §11	опыт	12	(135,0-47,1)*12	1758
21	Компрессионное испытание по одной ветви с нагрузкой до 0,6 МПа	Глава 17, таблица 63, §17	опыт	12	48,8*12	146
22	Анализ водной вытяжки	Глава 18, таблица 71, §1	опыт	3	18,2*3	55
23	Коррозионная агрессивность грунтов к стали	Глава 18, таблица 75, §4	опыт	3	67,3*3	202
24	Стандартный химический анализ воды	Глава 18, таблица 73, §2	опыт	3	20,5*3	62
25	Итого по разделу с учетом районного коэффициента	ОУ таблица 3			1,08*7903	8536
Раздел IV. КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ						
28	Камеральная обработка результатов геологической рекогносцировки	Глава 1, таблица 9, §1	м	33	9,3*180	1674
29	Камеральная обработка результатов буровых работ с гидронаблюдениями	Глава 21, таблица 82, §2	опыт	7	38,3*7	268,1
30	Камеральная обработка результатов испытаний грунтов статическим зондированием на глубину 11 м	Глава 21, таблица 83, §2			20%*1674,4 12%*146 15%*202 15%*117	561 18 30 18
31	Камеральная обработка лабораторных исследований - глинистых грунтов - химсостава грунтов - химсостава воды - коррозионной агрессивности	Глава 21, таблица 86, §1§4§5§8			21%*2025	425
32	Составление инженерно-геологического отчета	Глава 22, таблица 87			1,25*1100	1375

33	Составление программы производства инженерно-геологических работ	Глава 20, таблица 81, §2			1,08*4369,3	4719
34	Итого по разделу с учетом районного коэффициента	ОУ таблица 3				22679
35	ВСЕГО ПО РАЗДЕЛАМ				47,12*22679	1068634
36	ВСЕГО ПО РАЗДЕЛАМ С УЧЕТОМ ИНФЛЯЦИОННОГО ИНДЕКСА					50000
37	Приобретение фондовых материалов и сведений по запросам (калькуляция субподрядной организации)				20%*1118634	201354
38	НДС					1219988
39	Договорная стоимость работ					

Таким образом, сметная стоимость без учетов налогов составит **1219988** рублей.

Вычитая из сметной стоимости себестоимость, получим прибыль. Далее вычислим рентабельность как отношение прибыли к затратам (себестоимости). Полученные данные сведем в таблицу 4.9.2.

Таблица 4.9.2– Рентабельность проекта

№ п/п	Наименование показателя	Значение	Примечание
1	Выручка (сметная стоимость), руб.	1219988	
2	Затраты (себестоимость), руб.	365 634,56	
3	Прибыль, руб.	854353,44	п. 1 - п. 2
4	Рентабельность, %	233%	п. 3 / п. 2

Таким образом, рентабельность проекта составляет 233%, что является очень хорошим показателем и говорит о высоком экономическом эффекте: один вложенный рубль приносит прибыль 2,33 руб.

4.8 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:

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

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 4.10.1.

Таблица 4.10.1– Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект (комплексный подход)	Аналог 1 (только ИГИ)	Аналог 2 (только мониторинг)
1. Повышение производительности труда пользователя	0,10	4,00	5,00	5,00
2. Удобство в эксплуатации	0,10	5,00	3,00	3,00
3. Энергоэкономичность	0,10	5,00	5,00	4,00
4. Надежность	0,26	3,00	5,00	5,00
5. Конкурентоспособность продукта	0,11	5,00	4,00	3,00
6. Цена	0,15	5,00	4,00	4,00
7. Срок выполнения работ	0,13	4,00	4,00	4,00
8. Уровень проникновения на рынок	0,05	3,00	5,00	5,00
Итого:	1,00	4,15	4,41	4,20

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:

$$I_{\Phi}^p = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}}, \quad (2)$$

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 (табл. 4.10.2).

Таблица 4.10.2 – Стоимость вариантов исполнения

<i>Текущий проект (комплексный подход)</i>	<i>Аналог (раздельное выполнение)</i>	<i>Максимальная стоимость исполнения</i>
364 074,22	710 999,62	1219988

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

$$Э_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{финр}}^{\text{р}}}{I_{\text{финр}}^{\text{а}}}, \quad (3)$$

где $Э_{\text{ср}}$ - 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 4.10.3.

Таблица 4.10.3 – Сравнительная эффективность разработки

<i>Показатель</i>	<i>Текущий проект (комплексный подход)</i>	<i>Аналог (мониторинг)</i>
Интегральный финансовый показатель разработки $I_{\text{ф}}^{\text{р}}$	0,45	0,74
Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки $I_{\text{м}}$	4,15	4,20
Интегральный показатель эффективности $I_{\text{финр}}^{\text{р}}$	7,75	7,30
Сравнительная эффективность вариантов исполнения $Э_{\text{ср}}$	1,52	

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 1,52 раза предпочтительнее аналога.

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 4.11.1.

Таблица 4.11.1– Реестр рисков

<i>Риск</i>	<i>Потенциальное воздействие</i>	<i>Вероятность наступления (1-5)</i>	<i>Влияние риска (1-5)</i>	<i>Уровень риска</i>	<i>Способы смягчения</i>	<i>Условия наступления</i>
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. Программа	Увеличение количества фирм-конкурентов.

					лояльности к постоянным клиентам	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 365 634,56рублей, без учета налогообложения. Сметная стоимость без учетов налогов составит 1219988 рублей, прибыль – 954353,44 рублей. Рентабельность проекта

составит 233%, 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 2,33 раза предпочтительнее аналога.

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

5 Глава. Социальная ответственность при инженерно-геологических изысканиях

Район изысканий находится в южной части горной системы Сихотэ-Алинь, расположенной на территории Приморского края, вблизи побережья Уссурийского залива.

В административном отношении объект расположен на территории Шкотовского района Приморского края.

Климат на территории Приморья – муссонный, характеризуется выпадением осадков до 650-800 мм. В основном летом-осенью, сильные дожди сопровождаются тайфунами. Во время тайфунов за сутки может выпасть до 200 мм воды.

В зимний период господствует сухой и холодный континентальный воздух, обуславливающий ясную морозную погоду. Средняя продолжительность зимнего периода составляет 130 дней

Целью выполнения инженерных изысканий является подготовка данных для разработки проектной и рабочей документации для строительства административного здания на территории морского порта.

Техническим заданием на инженерно-геологические изыскания предусматриваются следующие виды работ:

- сбор и систематизация материалов изысканий прошлых лет;
- инженерно-геологическая съемка;
- проходка горных выработок;
- лабораторные исследования грунтов;
- камеральная обработка материалов.

Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Охрана труда и техника безопасности в России это – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационнотехнические, санитарно-гигиенические, лечебно-

профилактические, реабилитационные и иные мероприятия (статья № 1 Федерального закона «Об основах охраны труда в Российской Федерации», 17.07.1999 г. №181-ФЗ), образующие механизм реализации конституционного права граждан на труд (ст. 37 Конституции РФ) в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены. (Это право закреплено также в ст. 7 международного пакта об экономических, социальных и культурных правах).

37 статья Конституции РФ: обеспечивает свободу труда, и дает право на труд, в тех условиях, которые отвечают специальным требованиям гигиены и безопасности. Пятый пункт выше указанной статьи гласит: «каждый имеет право на отдых». В конечном итоге, своим первоисточником, охраны труда имеет Конституцию РФ.

Федеральный орган исполнительной власти, осуществляет специализированные функции, по надзору и контролю в сфере труда, этот орган называется: «Федеральная служба по труду и занятости Министерства здравоохранения и социального развития Правительства РФ». Данная служба руководствуется в своей деятельности федеральными законами, Конституцией РФ, указами Президента РФ и актами Правительства РФ, нормативными и правовыми актами Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, международными договорами РФ и Трудовым кодексом РФ.

Главные задачи трудового законодательства: создание необходимых правовых условий для достижения согласования интересов сторон трудовых отношений, интересов государства, а также правовое регулирование трудовых отношений и иных непосредственно связанных с ними отношений.

Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда, согласно ст. 212 ТК РФ, возлагаются на работодателя. Последний, руководствуясь указанной статьей, обязан обеспечить безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в

производстве инструментов, сырья и материалов. Кроме того, работодатель обязан обеспечить, соответствующие требованиям охраны труда, условия труда на каждом рабочем месте; режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством, и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права. Работодатель должен извещать работников, об условиях охраны труда на рабочих местах, о возможном риске для здоровья, о средствах индивидуальной защиты и компенсациях.

Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. Основным объектом 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 зоны; время пребывания.

5.1 Производственная безопасность

При проведении полевых, лабораторных и камеральных работ на участке инженерно-геологических изысканий могут возникнуть опасные и вредные факторы, анализ их приведен согласно ГОСТ 12.0.003 2015 [39] и представлен в таблице 5.2.1. Все предусмотренные проектом работы выполняются в соответствии с правилами, а также инструкциями, постановлениями и план – графиком мероприятий отряда.

Таблица 5.2.1 – Возможные опасные и вредные факторы

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Архив	Лабораторные	Обработка	
1.Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	ГОСТ 12.2.003-91 [76] ГОСТ 12.2.062-81 [45] ГОСТ 12.3.009-76 [46] ГОСТ 12.4.011-89 [47] ГОСТ 12.4.125-83 [48] ГОСТ 12.1.005-88 [35] ГОСТ 23407-78 [49] ГОСТ 12.1.030-81 [51] ГОСТ 12.1.006-84 [52] ГОСТ 12.1.038-82 [53] ГОСТ 12.1.003-2014 [54] ГОСТ 12.4.002-97 [55] ГОСТ 12.4.024-76 [56] ГОСТ 12.1.007-76 [57] ГОСТ 12.1.004-91 [34]
2.Превышение уровня шума		+	+	
3.Тяжесть физического труда		+		
4.Отклонение показателей микроклимата в помещении	+	+	+	
5.Недостаточная освещенность рабочей зоны		+	+	
6. Монотонность труда	+		+	
7.Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования		+	+	
8.Вероятность поражения электрическим током	+	+	+	ГОСТ 12.1.045-84 [58] СанПиН 2.2.4.548-96 [60] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [61] СанПиН 2.2.4.3359-16 [628] СН 2.2.4/2.1.8.566-96 [63] ГОСТ 12.1.003-2014 [54] СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [64] ГОСТ 12.1.012-2004 [65] ГОСТ 12.2.003-91 [76] ГОСТ 12.1.004-91 [34] ГОСТ 12.1.005-88 [35] СанПиН 2.2.1/2.1.11278-03 [69] ПУЭ [70] ГОСТ 17.2.1.03-84 [80] ГОСТ 17.4.3.04-85 [81]

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

Полевой этап

Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.

Трудовая деятельность человека всегда протекает в определенных метеорологических условиях. Они определяются сочетанием температуры воздуха, скорости его движения, относительной влажности, барометрическим давлением и тепловым излучением от нагретых поверхностей. Если работа выполняется на открытых площадках, то метеорологические условия определяются климатическим поясом и сезоном года. Неблагоприятные климатические условия могут негативно сказываться на здоровье человека, снижать его трудоспособность и производительность труда [12]. Параметры микроклимата нормируются Р 2.2.2006-05 [38].

Проведение полевые работ запланировано в летний период, длительное воздействие высокой температуры может привести к значительному накоплению теплоты в организме и развитию перегревания организма выше допустимого уровня – гипертермии. Это состояние, при котором температура тела поднимается до 38–39 °С.

Для предотвращения перегрева человека на открытом воздухе на площадке, где будет проводится бурение и опытные работы, предусматривается сооружение навеса. Одежда рабочих должна быть легкой и свободной, из тканей светлых тонов. Для восстановления водного баланса работающих на открытых площадках необходима подпитка подсоленной (около 0,5 % NaCl) газированной питьевой водой из расчета 4–5 л на человека в смену.

Повышенные уровни шума

Шум может создаваться работающим оборудованием (буровой установкой, установкой статического зондирования, установками воздуха, преобразователями напряжения).

Действие шума различно: затрудняет разборчивость речи, вызывает необратимые изменения в органах слуха человека, повышает утомляемость. Таким образом, шум ухудшает условия труда.

Предельно допустимые значения, характеризующие шум, регламентируются ГОСТ 12.1.003-83. При проведении буровых работ уровень звука с учетом степени напряженности труда не должен превышать 80 дБА [38].

Необходимо применять следующие мероприятия по борьбе с шумом: качественное изготовление деталей станков и машин, виброизоляция оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов, экранирование шума преградами, а также использование средств индивидуальной защиты против шума (ушные вкладыши, наушники и шлемофоны) согласно ГОСТ 12.1.029-80.

Повышенные уровни вибрации.

Источником вибрации является буровая установка и установка статического зондирования. Вибрация возникает при спуско-подъемных операциях (СПО) от работающих двигателей (лебедки, насосов, вибросит).

Под действием вибрации у человека развивается вибрационная болезнь. Наиболее опасна для человека вибрация с частотой 16-250 Гц.

Различают местную и общую вибрацию. Общая вибрация наиболее вредна, чем местная.

К основным законодательным документам, регламентирующим вибрацию, относится ГОСТ 12.1.012-90 [73]. При 16 Гц допустимый уровень виброскорости будет равен 101 дБ. Гигиенические нормы виброскорости приведены в таблице 5.2.2.

Таблица 5.2.2 - Гигиенические нормы уровней виброскорости (ГОСТ 12.1.012-90) и фактические значения виброскорости

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
	Фактические значения уровня виброскорости, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										
Технологическая	-	105	100	80	90	75	80	-	-	-	-
Локальная вибрация	-	-	-	100	105	100	90	80	85	90	90

Меры по снижению вибрации включают следующие мероприятия: уменьшение вибрации в источниках (применением мягкого сиденья из поролона или из других вибропоглощающих материалов или полужесткого сиденья с амортизаторами, при длительной эксплуатации автомобиля следует устранять колебания деталей кузова и основных узлов автомобиля, своевременно балансируя детали и подтягивая болтовые соединения), внедрение рационального режима труда и отдыха (кратковременные перерывы в работе по 10–15 мин. через каждые 1–1,5 часа работы; активная гимнастика рук, теплые водяные ванны для конечностей). В качестве средств индивидуальной защиты применяются рукавицы с прокладкой на ладонной поверхности и обувь на толстой мягкой подошве, согласно ГОСТ 12.4.011-89.

Лабораторный и камеральный этапы

Отклонение показателей микроклимата в помещении

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях, оказывающих существенное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность.

Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для работ разной категории тяжести указаны в СанПиН 2.2.4.548-96 [40]. Отопление

помещений проектируется в соответствии с требованиями СНиП 41.01-2003 [41].

В рабочей зоне производственного помещения должны быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия соответствующие СанПин 2.2.4.548-96 [40], указанные в таблице 5.2.3.

Оптимальные параметры микроклимата в производственных помещениях обеспечиваются системами кондиционирования воздуха, а допустимые параметры - обычными системами вентиляции и отопления.

В лабораторном и камеральном помещении необходимо предусматривать систему отопления, которая должна обеспечить достаточное, постоянное и равномерное нагревание воздуха в холодный период года, а также безопасность в отношении пожара или взрыва. При этом колебания температуры в течение суток не должны превышать 2-3°C. Эти требования выполняются в соответствии со СНиП 41.01-2003 [41].

Таблица 5.2.3 – Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах производственных помещений [40].

Сезон года	Категория работ	Температура, С ⁰	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/сек
Холодный	Легкая 1а	22-24	40-60	0,1
	Легкая 1б	21-23	40-60	0,1
Теплый	Легкая 1а	23-25	40-60	0,1
	Легкая 1б	22-24	40-60	0,2

Примечание: 1а-работы, производимые сидя и не требующие физического напряжения (расход энергии составляет до 120 Ккал/ч); 1б-работы производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (расход энергии составляет от 120 до 150 Ккал/ч).

Мероприятия по поддержанию требуемого микроклимата включают в себя: 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.

Свет оказывает существенное влияние на условия труда. Правильно спроектированное и выполненное освещение в помещении обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое воздействие на работающих, способствует повышению производительности труда. По источнику излучения светового потока

Естественное освещение должно осуществляться через окна и обеспечивать КЕО.

Согласно действующим Строительным нормам и правилам, а также СанПиН 2.2.1/2.1.11278-03 [42] для искусственного освещения регламентирована наименьшая допустимая освещённость рабочих мест, а для естественного - коэффициент естественной освещённости (КЕО) согласно табл. 5.2.4.

Таблица 5.2.4 - Нормируемые параметры естественного и искусственного освещения(СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03) и фактические значения КЕО

Наименование помещений	Коэффициент естественной освещенности, КЕО, %		Искусственная освещенность, лк	Фактические значения искусственной освещённости, лк
	Нормы КЕО, %	Фактические значения КЕО, %		
Грунтовая лаборатория: При верхнем или комбинированном освещении	4,0	3,5	400	300
При боковом освещении	1,5	1,5		
Камеральное помещение При верхнем или комбинированном освещении	3,5	3,5	300	300
При боковом освещении	1,2	1,0		

Согласно таблице 3.14. Фактические значения не превышают нормы по КЕО в двух видах помещений.

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

При работе на ЭВМ, как правило, применяют одностороннее боковое естественное освещение. С целью уменьшения солнечной инсоляции светопроемы устраивают северной, северо-восточной или северо-западной ориентацией.

В тех случаях, когда одного естественного освещения недостаточно, устраивают совместное освещение. При этом дополнительное искусственное освещение применяют не только в тёмное, но и в светлое время суток.

Искусственное освещение в помещениях с ЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. При работе с документами допускается применение системы комбинированного освещения (к общему дополнительно устанавливаются светильники местного освещения для освещения зоны расположения документов). Общее освещение следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочего места, параллельно линии пользователя.

В качестве источников искусственного освещения обычно используются люминесцентные лампы типа ЛБ (для лабораторного и камерального помещения) и ДРЛ (для гаража, где будет размещены буровая установка и установка статического зондирования). Допускается применение металлогалогенных ламп мощностью до 250 Вт [13].

Требования к освещенности в помещениях, где установлены компьютеры, следующие: при выполнении зрительных работ высокой и средней точности общая освещенность должна составлять 300-500 лк, а комбинированная- 750 лк. Нормирование освещенности производится в соответствии с СанПин 2.2.2/2.4.1340–03 [43].

Утечки токсических и вредных веществ в атмосферу.

Выполнение лабораторных работ, таких как химический анализ грунта, воды сопровождается выделением в воздушную среду вредных веществ находящимися в образцах, которые могут вызвать профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья человека. Для обеспечения поддержания в воздухе безопасной концентрации вредных веществ, здания и помещения лабораторий должны быть устроены и оборудованы в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами СП 2.2.1.1312-03 [79]. В строительной части проекта следует предусматривать специальные помещения, оборудованные для ремонта, наладки и контроля систем отопления, вентиляции, кондиционирования и установок очистки вентиляционных выбросов.

Монотонность труда и умственное перенапряжение

На данном этапе строительства включают в себя все виды деятельности, требующие напряжения работы головного мозга, центральной нервной системы и зрительного напряжения.

Факторы трудового процесса: тяжесть труда и монотонность труда проводится в соответствии с руководством Р 2.2.2006–05 [38].

Элементами рационального режима труда и отдыха являются производственная гимнастика и комплекс мер по психофизиологической разгрузке, в том числе функциональная музыка.

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

Полевой этап

Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования

При инженерно-геологических изысканиях в полевых условиях используются движущиеся механизмы, а также оборудование, которое имеет острые кромки. Скважины будут буриться колонковым способом установкой ПБУ-2. Все это может привести к несчастным случаям, поэтому очень важным считается проведение различных мероприятий и соблюдение техники безопасности. Для этого каждого поступающего на работу человека,

обязательно нужно проинструктировать по технике безопасности при работе с тем или иным оборудованием; обеспечить медико-санитарное обслуживание. Основным документом, регламентирующим работу с производственным оборудованием, является ГОСТ 12.2.003-91 [47].

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.

Вероятность поражения электрическим током

В полевых условиях электрические установки и приборы формируют электрическую опасность. При производстве геологоразведочных работ в большинстве случаев используется электрическая сеть 380/220В с глухозаземленной нейтралью. Кроме того, в полевых условиях опасным фактором при работах является электрический ток при грозе (сила тока их достигает 100 кА).

Согласно ПУЭ [54] открытая территория относится к особо опасной категории в отношении опасности поражения людей электрическим током (сырость, токопроводящие полы).

Основными причинами поражения электрическим током при проведении буровых работ могут быть:

- случайное прикосновение;
- появление напряжения на корпусе электрооборудования;
- появление напряжения на отключенных токоведущих частях;
- напряжение шага.

Мерами электрозащиты являются: изоляция тонкопроводящих частей и контроль, установка оградительных устройств, использование знаков безопасности, применение малых напряжений, защитное заземление, зануление, защитное отключение.

Необходимо использование средств индивидуальной защиты: спецодежда, резиновая обувь и диэлектрические резиновые перчатки, согласно ГОСТ 12.4.011-89 [51].

Для защиты людей находящихся возле оборудования в целях грозозащиты должно иметься заземление не менее чем в двух точках, отдельно от контура защитного заземления. Запрещается во время грозы производить работы на буровых установках, а также находиться на расстоянии 10 м от заземляющих устройств грозозащиты согласно ГОСТ 12.1.019-79 [52].

Лабораторный и камеральный этапы

Вероятность поражения электрическим током

Источником электрического тока в помещении может выступать неисправность электропроводки, любые неисправные электроприборы. Все токоведущие части электроприборов должны быть изолированы или закрыты кожухом.

Правила работы с электроприборами нормируется ГОСТ 12.1.019-79 [52]. Основная причина смертельных случаев, связанных с поражением электрическим током – нарушение правил работы с электроприборами. Реакция человека на электрический ток возникает лишь при прохождении его через тело.

Помещение лаборатории и компьютерного класса по опасности поражения людей электрическим током, согласно ПУЭ [54], относится к помещениям без повышенной опасности поражения людей электрическим током, которые характеризуются влажностью не более 75 %, температурой не выше 35 °С, отсутствием токопроводящей пыли и токопроводящих полов (бетонные полы, покрытые линолеумом в камеральном помещении и резиновые коврики возле электрических приборов в лаборатории).

Мероприятия по обеспечению электробезопасности включают: организацию регулярной проверки изоляции токоведущих частей

оборудования лаборатории; защитное заземление, с помощью которого уменьшается напряжение на корпусе относительно земли до безопасного значения; зануление; автоматическое отключение; обеспечение недоступности токоведущих частей при работе; регулярный инструктаж по оказанию первой помощи при поражении электрическим током. Нормативные документы: ГОСТ 12.1.019-79 [52], ГОСТ 12.1.038-82 [53].

5.4 Экологическая безопасность

Согласно ст. 11 «Права и обязанности граждан в области охраны окружающей среды» Федерального закона Российской Федерации от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» каждый гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду; на ее защиту от негативного воздействия, вызванного хозяйственной и иной деятельностью, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера; на достоверную информацию о состоянии окружающей среды и на возмещение вреда окружающей среде.

Воздействие на атмосферу обусловлено выбросами вредных веществ, а именно токсичных компонентов (тяжелые металлы) и также ядовитых газов (окислы углерода и азота, сернистый ангидрид, соединения бензола и многие другие). В процессе проведения запланированных полевых, лабораторных и камеральных работ заметного нанесения ущерба атмосфере не выявлено.

Воздействие на гидросферу проявляется в загрязнении поверхностных и подземных вод – снижении их биосферных функций и экологического значения в результате поступления в них вредных веществ. Не проявляется загрязнение в изменении физических и органолептических свойств (нарушение прозрачности, окраски, цвета, вкуса и др.), в увеличении содержания сульфитов, хлоридов, нитратов, тяжелых металлов, в сокращении растворенного кислорода, в появлении радиоактивных элементов и болезнетворных бактерий и т. д. поэтому вред гидросфере при проведении работ не установлен.

Воздействие на литосферу. Требования к объектам размещения отходов, а также их утилизации, выполняются в соответствии с ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления» При запланированных работах захоронение отходов производства не предусматривается.

Экологическую безопасность регламентируют такие ГОСТы как, ГОСТ 17.2.1.04-77 [86], ГОСТ 17.1.3.06-82 [85], ГОСТ 17.1.3.02-77 [87], ГОСТ 17.4.3.04-85[81].

Инженерно-геологические работы, как и прочие производственные виды деятельности человека, наносят вред геологической среде (табл. 3.13).

Таблица 5.3.1 – Вредные воздействия на геологическую среду и природоохранные мероприятия при инженерно-геологических работах [56]

Природные ресурсы, компоненты геологической среды	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
Почва	Уничтожение и повреждение почвенного слоя	Рекультивация земель
	Загрязнение горючесмазочными материалами	Сооружение поддонов, отсыпка площадок для стоянки техники, захоронение остатков.
Грунты	Нарушение состояния геологической среды	Ликвидационный тампонаж скважин, рекультивация земель, геомониторинг
	Нарушение физико-механических свойств пород	Мероприятия по укреплению грунтов (цементация, битуминизация, силикатизация и др.)
Подземные воды	Загрязнение производственными сточными водами и мусором, нефтепродуктами, буровым раствором	Сооружение водоотводов, складирование или вывоз мусора, обезвреживание сточных вод

При проведении инженерно-геологических работ необходимо выполнение следующих правил и мероприятий по охране природы:

- не допускается распугивание, нарушение мест обитания животных, рыб и других представителей животного мира;
- обязательна ликвидация возможных вредных последствий от воздействия на природу;
- необходимо вести борьбу с браконьерами и проводить профилактическую работу с личным составом;
- оставшиеся после рубки пеньки не должны быть выше 10 см;
- не допускается разведение костров, за исключением специально оборудованных для этого мест;
- не допускается загрязнение водоёмов и участка проведения работ;
- для предотвращения пожаров необходимо строго соблюдать правила пожарной безопасности;
- оборудование скважин оголовками с запирающимися крышками;
- установка маслосборников для быстрого удаления ГСМ;
- ликвидация скважин методом послойной засыпки ствола извлеченным грунтом с послойной трамбовкой.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

При проведении инженерно-геологических изысканий в районе работ могут возникнуть чрезвычайные ситуации техногенного и природного характера.

Техногенного характера:

- авиационные катастрофы в аэропортах и населенных пунктах
- пожары и взрывы в зданиях и сооружениях
- аварии на канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ.

Природного характера: землетрясения; береговая эрозия; высокие уровни вод (паводок); лесные пожары и так далее.

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией при проведении инженерно-геологических работ является *пожар*, который может возникнуть

и в полевых, и в лабораторных, и в камеральных условиях. На случай возникновения пожара предусматривается план по ликвидации его последствия:

1. *При лесном пожаре (в полевых условиях).* В случае невозможности ликвидировать пожар и угрозе зданиям и сооружениям необходимо сообщить на базу отряда, немедленно обесточить здание и приступить к перебазировке отряда в безопасное место. Сообщить о пожаре местным органам власти, лесхозу.

2. *Пожар в здании.* При пожаре в здании необходимо: включить пожарную сигнализацию для оповещения о происшедшем возгорании сотрудников фирмы охраны, после чего охрана сообщает о включении пожарной сигнализации в пожарную охрану далее генеральному директору; по возможности ликвидировать очаг возгорания и имеющимися средствами пожаротушения; по возможности локализовать очаг возгорания: закрыть доступ кислорода (закрыть окна, двери); обесточить здание.

Для эвакуации людей, застигнутых пожаром, выбирают наиболее безопасные пути - лестничные клетки, двери, проходы.

Рабочий персонал должен быть подготовлен к проведению работ таким образом, чтобы возникновение аварий, стихийных бедствий не вызвало замешательства и трагических последствий [8].

При несчастном случае необходимо немедленно оказать пострадавшему медицинскую помощь, организовать его доставку в больницу и сообщить начальству о произошедшем.

Рабочий персонал должен быть подготовлен к оказанию первой медицинской помощи и иметь все необходимое для ее оказания, согласно принятой на предприятии инструкции по безопасности, чтобы избежать замешательства и трагических последствий [8].

Выводы по разделу

Таким образом, можно сделать вывод, о том, что социальная ответственность является важной и неотъемлемой частью при инженерно-геологических изысканиях. Поскольку несоблюдение техники безопасности, неправильная организация рабочего места и другие нарушения в процессе инженерно-геологических работ могут повлечь за собой негативные последствия, опасные для жизни и здоровья человека. Необходимо формировать устойчивые механизмы социальной ответственности в обществе и особое внимание уделять контролю над их работой.

Заключение

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

Основной задачей проектируемых работ на стадии РД является детальное изучение гидрогеологических и инженерно-геологических условий на площадке, а также дополнительное уточнение физико-механических свойств грунтов, залегающих в сфере взаимодействия с сооружениями.

При составлении дипломного проекта использовалась фондовая и специальная литература, а также материалы буровых, опытно полевых, лабораторных, проведенных на стадиях РП.

На участке планируется провести, буровые работы, инженерно-геологическое опробование, полевые опытные исследования. Затем будут проведены лабораторные и камеральные работы. Исследования производятся по методикам, регламентированным нормативно-техническими документами.

В ходе выполнения работы по результатам инженерно-геологических изысканий на стадии РП было:

- изучены геологическое и гидрогеологическое строение района работ;
- проведено обобщение, систематизация и анализ ранее проведенных работ;
- выявлены инженерно-геологические, гидрогеологические условия участка.

Проведение проектируемых работ заключается в уточнении геологического строения непосредственно под зданием, инженерно-геологических условий и в получении данных необходимых для строительства.

В сфере взаимодействия сооружений с геологической средой в соответствии с нормативной документацией и методической литературой и сформулированы задачи проектируемых работ, для решения которых были запроектированы и обоснованы виды и объемы работ.

Определены наиболее эффективные и экономически выгодные в данных условиях методы получения инженерно-геологической информации, требующие минимально необходимых затрат труда, средств, времени и обеспечивающие получение информации нужного качества.

Сметная стоимость работ составила один миллион двести девятнадцать тысяч девятьсот восемьдесят восемь рублей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий «Строительство железнодорожного пути необщего пользования морского угольного порта ООО «Морской порт «Суходол» с примыканием к станции Смоляниново Дальневосточной железной дороги». Фонды «Сибгипротранс». 122 с.

2. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям для строительства нового специализированного порта на Дальневосточном побережье РФ для облегчения доступа к портовой структуре малых и средних угледобывающих предприятий. ОАО «Дальгипротранс» 2013 г.

Опубликованная литература

3. Административно-территориальное деление Приморского края 1856—1980 гг. Справочник / Под. ред. А. И. Крушанова. — Владивосток: Архивный отдел Приморского крайисполкома, Государственный архив Приморского края, 1984. — С. 74-77.

4. Бровко П. Ф., Берсенев Ю. И., Петренко В. С. и др. Шкотовский район. — Владивосток: Издательство Дальневосточного университета, 2005. — 186 с. — (Приморье: природа и ресурсы).

5. Геология СССР. Том XXXII. Приморский край. Часть 1. Геологическое описание. Коллектив авторов. М., «Недра», 1969. 696 стр.

6. Стратиграфия палеоген-неогеновых отложений Приморья. РАН Дальневосточное отделение. Изд. «Дальнаука» Владивосток 2010 г.

7. Бондарик Г.К. Методика инженерно-геологических исследований – Недра, 1986 – 333с.

8. Ребрик Б.М. Бурение инженерно-геологических скважин – Недра, 1983 г. – 332с.

9. Свиридов Ю.Ф., Кррепша Н.В. Безопасность жизнедеятельности, учебно-методическое пособие, ТПУ, Томск, 2003.

10. Нормативная литература

11. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. основные положения.
12. ГОСТ 25100 – 2011 г. Грунты. Классификация;
13. ГОСТ 20522 – 2012. Грунты. Методы статической обработки результатов испытаний, 2012 г.;
14. ГОСТ 12071 – 2014. Грунты. Отбор, упаковка, транспортировка и хранение образцов, 2014 г.;
15. ГОСТ 23161 – 2012. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик просадочности , 2012.;
16. ГОСТ 12248 – 2010. Грунты. Методы определения характеристик прочности и деформируемости грунтов, 2010.;
17. ГОСТ 20276 – 2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости грунтов, 2012.
18. Рекомендации по определению деформационных свойств грунтов расклинивающим дилатометром РД-100.
19. ГОСТ 1992-2012 Грунты. Методы полевых испытаний статическим и динамическим зондированием
20. ГОСТ 5180 -2015 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик», 1984.;
21. ГОСТ 12.2.061 – 81. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
22. ГОСТ 12.2.003 – 91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
23. ГОСТ 12.4.011 – 89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общее требование и классификация, 1989. – 18 с.
24. ГОСТ 12.1.030 – 81 ССБТ. Защитное заземление, зануление.
25. ГОСТ Р12.1.019 – 2009. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
26. ГОСТ 12.1.038 – 82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

27. ГОСТ 12.1.004 – 91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования, 1991. – 15с.
28. ГОСТ 12.1.045 – 84 Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
29. ГОСТ 12.1.006 – 84 Электростатическое поле радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля, 1984. – 21с.
30. ГОСТ 12.1.012 – 90. Вибрационная безопасность. Общие требования, 199 г. – 25с.
31. ГОСТ 12.1.003 – 83 ССБТ Шум. Общие требования безопасности.
32. ГОСТ 12.1.005 – 88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01.01.89).
33. ГОСТ 12.004 – 91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования, 1991 – 15с.
34. ЕНВиР-И-83. Часть 2 Сборник единичных сметных расценок норм времени на инженерно-геологические изыскания – 1983 - 269с
35. НПБ 105-03 Нормы пожарной безопасности.
36. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ» - Госкомсанэпиднадзор, 2003.
37. СанПиН 2.22.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, 1996 45с.
38. СанПиН 2.1.4.1074.2012 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству питьевой воды централизованных систем питьевого водоснабжения, 2012;
39. Санпин 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

40. СП 52.13330.2016 Естественное освещение и искусственное освещение.
41. СП 131.13330.2012. Строительная климатология
42. СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения, 2012 г.
43. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Госстрой СССР – Минстрой России, 2011
44. СП 126.13330.2012 Геодезические работы в строительстве, 2012.
45. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах, 2014
46. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги, 2012
47. СП 115.13330.2012 Геофизика опасных природных воздействий, 2012.
48. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии, 2012.
49. ССН-93 Сборник сметных норм, - 1993.
50. Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства.- 1999.
51. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
52. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов.
53. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ.
54. РСН 74-88 Инженерные изыскания для строительства. Технические требования к производству буровых и горнопроходческих работ.
55. ГОСТ 23278-2014 Грунты. Методы полевых испытаний проницаемости.

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

57. ГОСТ 23161-2012 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик просадочности.

58. ГОСТ 30416-2012 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения.

59. ГОСТ 26423-2016 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки.

60. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии.

61. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

62. ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования.

63. Гост 12.4.026-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.

64. ГОСТ 20522-2012. Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

65. ГОСТ 23740-2016. Грунты. Методы лабораторного определения содержания органических веществ.

Интернет ресурсы:

66. Ларин В. Л. Приморье в истории Восточной Азии и России // Институт истории, археологии и этнографии народов Дальнего Востока России.

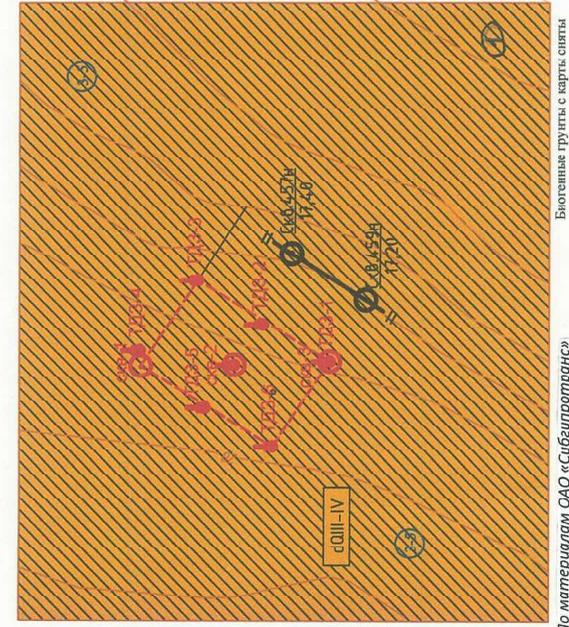
67. Оценка потенциала развития Шкотовского района. shkotovskiy.ru. Дата обращения 21 сентября 2018.

68. Перейти к:Итоги социально-экономического развития (за 2015 год). shkotovskiy.ru. Дата обращения 21 сентября 2018.

Карта инженерно-геологических условий участка и инженерно-геологический разрез по линии II-II

Карта инженерно-геологических условий участка

Инженерно-геологический разрез по линии II-II

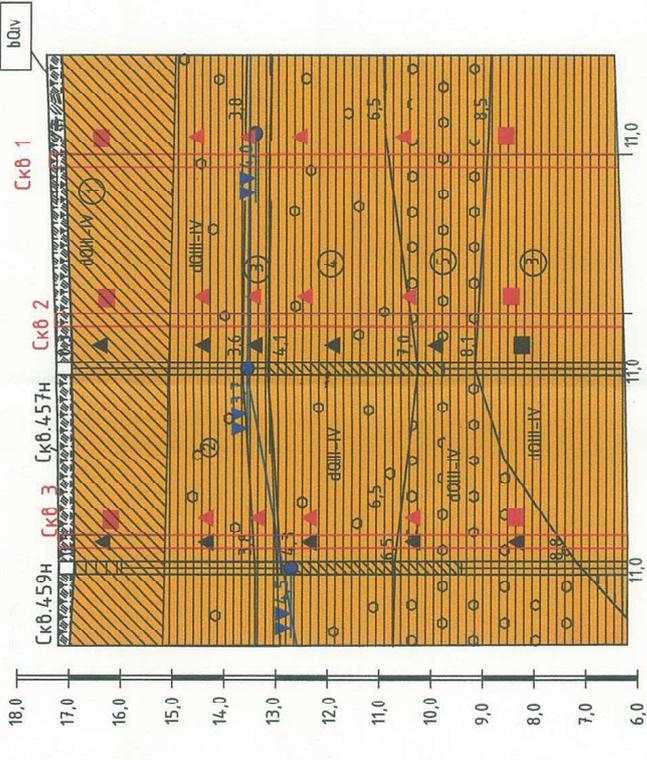


По материалам ОАО «Сибгеопроит»

Масштаб 1:500



Абс.отм., м



Масштаб:
горизонтальный 1:200
вертикальный 1:200

Условные обозначения

I. Стратиграфо-генетические комплексы

- бдв - современные диэнные отложения
- сIII-IV - Верхнебердские сборенные делевальные отложения

III. Инженерно-геологические разновидности грунтов по консистенции (ГОСТ 25100-2011)

- суглинки и глины
- полутвердые
- мягкопластичные
- тугопластичные

II. Инженерно-геологические элементы

- Суглинок полутвердый
- Глина гравелистая полутвердая
- Глина тугопластичная
- Глина гравелистая мягкопластичная
- Гравийный грунт с глинистым заполнителем

1 - Номер ИГЭ

Гидрогеологические условия

- 3-5 - Грунтовые воды залегают с глубин 3-5 метров

IV. Проектные работы

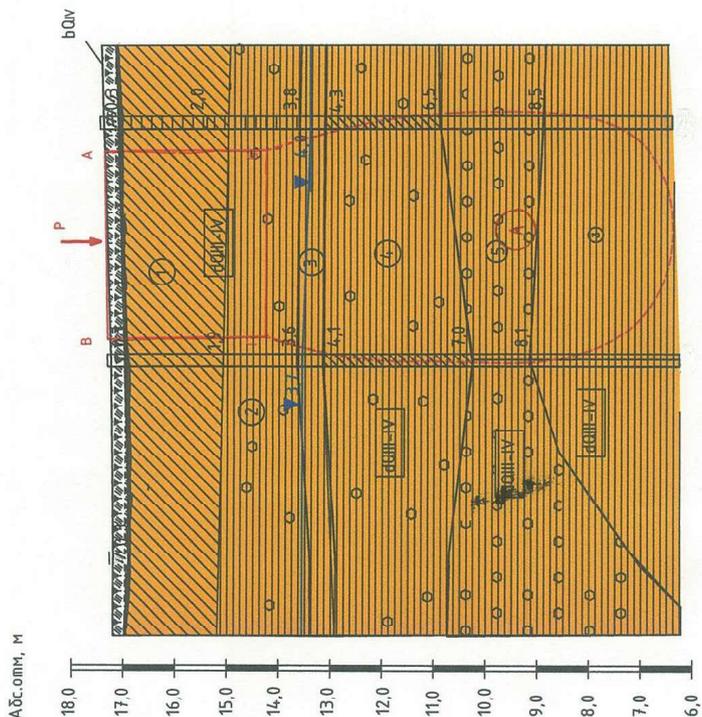
- свт - Проектная свая
- ▲ - место отбора образца нарушенной структуры
- - место отбора образца ненарушенной структуры
- - Контур проектируемого здания
- - Точка динамического зондирования

V. Прочие обозначения

- 4.5 - Глубина залегания уровня грунтовых вод, м
- с-459H - номер сваеклы с отработкой
- - образец ненарушенной структуры
- ▲ - образец нарушенной структуры
- - проба воды
- - Граница между стратиграфо-генетическими комплексами
- - Граница между инженерно-геологическими элементами
- - Равнинная свая, ее номер и отметка устья
- - Изолиния рельефа и ее отметка, м

Министерство Республики	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2019г.
ИШПР	Специальность: 21.05.02. Проектирование объектов инженерно-геологического назначения	Группа 3-2.136
ТЕМА	Дипломный проект Инженерно-геологические условия территории морского порта Суола и проект инженерно-геологических исследований под строительство административного здания (Школовский район, Приморский край)	
СОДЕРЖ. ЛИСТА	Карта инженерно-геологических условий участка и инженерно-геологический разрез по линии II-II	
СТУДЕНТ	Артусевич А.В.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ВКР	Стрелова Л.А.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП	Кузавонов К.И.	2
КОНСУЛЬТАНТ	Леонова А.В.	

Расчетная схема основания ленточного фундамента



М 1:200 по горизонтали
М 1:100 по вертикали

Таблица расчетных и нормативных значений физико-механических характеристик грунтов

Статистический показатель	Влажность грунта, д.е.		На границе текучести, %		Число пластичности		Вязкость грунта		Плотность $\rho, \text{г/см}^3$		Частицы грунта		Модуль деформации, МПа		Предел прочности $\sigma, \text{кгс/см}^2$		Коэффициент пористости $e, \text{д.е.}$		Угол внутреннего трения, град		Удельное сцепление, МПа		Ориентированное значение, %		
	ИГЭ-1	ИГЭ-2	ИГЭ-3	ИГЭ-4	ИГЭ-5	ИГЭ-6	ИГЭ-7	ИГЭ-8	ИГЭ-9	ИГЭ-10	ИГЭ-11	ИГЭ-12	ИГЭ-13	ИГЭ-14	ИГЭ-15	ИГЭ-16	ИГЭ-17	ИГЭ-18	ИГЭ-19	ИГЭ-20	ИГЭ-21	ИГЭ-22	ИГЭ-23	ИГЭ-24	
Нормативное значение	19	32	20	12	1,96	1,65	2,72	12,5	0,660	23	5	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расчетное значение при $\sigma=0,85$	-	-	-	-	1,96	1,65	2,72	12,5	0,660	23	5	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расчетное значение при $\sigma=0,95$	-	-	-	-	1,96	1,65	2,72	12,5	0,660	23	5	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нормативное значение	28,1	42	21	20	1,95	1,91	1,88	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
Расчетное значение при $\sigma=0,85$	-	-	-	-	1,91	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
Расчетное значение при $\sigma=0,95$	-	-	-	-	1,91	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
Нормативное значение	25,1	49	21	28	1,98	1,58	2,69	20	0,700	22	25	7,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расчетное значение при $\sigma=0,85$	-	-	-	-	1,98	1,58	2,69	20	0,700	22	25	7,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расчетное значение при $\sigma=0,95$	-	-	-	-	1,98	1,58	2,69	20	0,700	22	25	7,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нормативное значение	27,7	41	20	21	1,96	1,53	2,73	15	0,779	21	16	8,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расчетное значение при $\sigma=0,85$	-	-	-	-	1,96	1,53	2,73	15	0,779	21	16	8,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расчетное значение при $\sigma=0,95$	-	-	-	-	1,96	1,53	2,73	15	0,779	21	16	8,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Нормативное значение	28,8	42	21	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расчетное значение при $\sigma=0,85$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Расчетное значение при $\sigma=0,95$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примечание: σ - ориентированная доверительная вероятностность, равная 0,85 и 0,95

№ ИГЭ	Показатели физико-механических свойств	Вид показателя	Цель определения
1,2,3,4,5	ρ_n - плотность	Нормативный	Расчет природного давления
2,4,5	$\rho_{пн}$ - плотность	Расчетный Нормативный	Расчет осадки
	E_n - модуль деформации	Нормативный	Определение расчетного сопротивления грунта
1,3	$\sigma_{пн}$ - удельное сцепление $\varphi_{пн}$ - угол внутреннего трения I_L - показатель текучести	Расчетный Нормативный	Определение расчетного сопротивления грунта

Условные обозначения

I. Стратиграфо-генетические комплексы

- б0IV - собранные базальные отложения
- б0III-IV - Верхнебазальтовые собранные базальные отложения
- II. Инженерно-геологические элементы
 - б0улинок полутвердый
 - Глина арavelистая полутвердая
 - Глина мувоглистичная
 - Глина арavelистая мьякоглистичная
 - Гравийный грунт с глинистыми заполнителями

III. Прочие обозначения

- Δ Глубина залегания уровня грунтовых вод, м
- Φ Скважина
- \circ номер ИГЭ
- граница инженерно-геологических элементов, слоев
- граница стратиграфо-генетических комплексов

IV. Проектные работы

- - - граница сферы взаимодействия
- \uparrow Давление от проектируемого объекта
- \circ Активная зона

Министерство Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
2019г.

Специальность: 21.03.02 Прикладная геология
Специализация: Поиски и разведка полезных ископаемых
наземно-геологические работы

ИИПР
Группа 3-213Б

ТЕМА
Дипломный проект

СОДЕРЖ. ЛИСТА
Решения задач по расчету ленточного фундамента

СТУДЕНТ
Агушевич А.В.

РУКОВОДИТЕЛЬ ВКР
Строкова Л.А.

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП
Кузнецов К.И.

КОНСУЛЬТАНТ
Ленина А.В.

Лист 3

ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД

на бурение инженерно-геологической скважины глубиной 11 м

Тип и группа скважин - тип II в
 Буровая установка- ПБУ-2
 Привод - Д-65

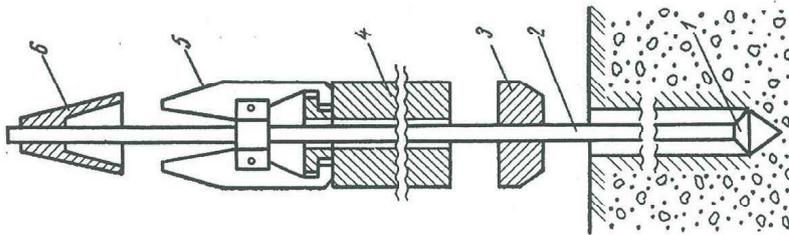
Способ бурения - колонковый "всухую"
 Способ отбора монолитов - вдавливаемый грунтонос
 Тип грунтоноса - вдавливаемый грунтонос ГВ-1

Геологическая часть				Техническая часть																
Линейный масштаб, м	Литологическая колонка	Краткое описание горных пород	Интервал залегания		Категория пород по буримости	Возможные осложнения	Схема конструкции скважины	Диаметр (мм) и глубина скважины	Диаметр (мм) и глубина обсадных колонн	Тип попоразуряющего инструмента	Технологические параметры режима бурения					Примечание				
			от	до							Осевая нагрузка, кН	Частота вращения, об/мин	Глубина за рейс, м	Высота подъема снаряда, см	Частота качания снаряда, мин					
1		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Отбор монолитов грунтоносом через 2,0 м осадные трубы с 1,6 м забит в грунт на 6,5 м		
2		Песчано-глинистый супысок текучий песчаный полутвердый	0,0	0,3	0,6	II		11	12											
4		Глина гравелистая полутвердая с прослоями супылиной	2,0	3,8	1,8	IV		10	11											
6		Глина легкая пылеватая тугопластичная	3,8	4,3	0,5	III		10	11											
8		Глина гравелистая мелкопластичная	4,3	6,5	2,2	IV		10	11											
10		Гравийный грунт с глинистым заполнителем, тугопластичный	6,5	8,5	2,0	IV		10	11											
12		Глина легкая пылеватая тугопластичная	4,3	11,0	6,7	III		10	11											
								9	10	151/6,5	146/6,5	M5, 151	3-6	80	0,5-0,7	5-10	30			
								8	10	132/11,0	-	CM3, 132								

Минюбаука Россия	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	2019г
ИШПР	Специальность 21.05.02 - Прикладная геология Специализация: Глубинный разведочный подземных вод и инженерно-геологическое обследование	гр. 3-213Б
Дипломный проект		
ТЕМА	Инженерно-геологическое обследование территории бурного участка "Городок" в поселке инженерно-геологический институт по адресу: Томская область, г. Троицкое, ул. Школьная, д. 10/1	
СОДЕРЖ. ЛИСТА	Геолого-технический Наряд на бурение инженерно-геологической скважины ГВ-1, 11 м	
СТУДЕНТ	Алтушев А. В.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ВКР	Стрелова Л. А.	
КОНСУЛЬТАНТ	Леонова А. В.	
КОНСУЛЬТАНТ	Шестерова В. П.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП	Кузнецова К. И.	

Определение показателей свойств грунтов методом динамического зондирования

Схема установки динамического зондирования



- 1 - конический наконечник; 2 - штанга зонда;
- 3 - наковальня; 4 - молот; 5 - захват молота;
- 6 - ограничитель высоты подъяема молота.

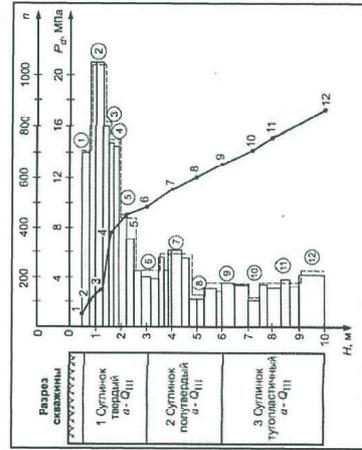
Требования к установкам динамического зондирования

Состав оборудования и его характеристика	Основные параметры оборудования в зависимости от его типа	
	легкое	тяжелое
Наконечник зонда: геометрическая форма	Конус с углом при вершине 60°	
диаметр основания конуса, мм	74	
Штанга зонда: диаметр, мм	42	
Ударное устройство: масса молота, кг	30	120
высота падения молота, см	40	100
Измерительное устройство: цена деления шкалы, см	1=0,1	

ГОСТ 19912 рекомендует применять метод динамического зондирования, в сочетании с другими видами инженерно-геологических исследований, для решения следующих задач:

- а) выделения инженерно-геологических элементов (толщины слоев и линз, границ распространения грунтов различного состава и состояния);
- б) оценки пространственной изменчивости состава и свойств грунтов;
- в) определения глубины залегания кровли скальных и крупнообломочных грунтов;
- г) количественной оценки характеристик физико-механических свойств грунтов (плотности, модуля деформации, угла внутреннего трения и сцепления грунтов и др.);
- д) определения степени уплотнения и упрочнения грунтов во времени;
- е) выбора мест расположения опытных площадок и отбора образцов грунтов для детального изучения их физико-механических свойств.

График динамического зондирования



- - номера точек 1-12, указывающих число ударов в залеге нарастающим итогом
- - номер интервала осредненного значения P_d

Министерство	НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ	2019 г.
Республика	КОЛЫМАНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	Группа 3-2.3Б
НИИПР	Специальность: 21.02.01 Исследования геологических процессов, методов разведки, инженерно-геологические изыскания	
Дипломный проект		
ТЕМА	Исследование динамических свойств грунтов методом динамического зондирования и определение показателей свойств грунтов административного района (Широковский район, Томской области)	
СОДЕРЖ. ЛИСТА	Определение локальных свойств грунтов методом динамического зондирования	
СТУДЕНТ	Агуловичев А.В.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ВКР	Стрелова Л.А.	
РУКОВОДИТЕЛЬ ООП	Кужанов Е.И.	
КОНСУЛЬТАНТ	Леонов А.Е.	