

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

Институт природных ресурсов
Специальность 21.05.02 «Прикладная геология»
Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА

Тема проекта
Инженерно-геологические условия железорудного месторождения «Тасжное» и проект изысканий под строительство опытно-промышленного комплекса Республики Саха (Якутия)

УДК 624.131.1:653.31. (571.56)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2112	Волкова Виктория Николаевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крамаренко В.В.	Д.г.-м.н., доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Романюк В.Б.	К.э.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гуляев М.В.			

По разделу «Геология»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полиенко А.К.	Д.г.-м.н., доцент		

По разделу «Бурение»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ГИГЭ	Гусева Н.В.	К.г.-м.н.		

Планируемые результаты обучения по ООП

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

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

Институт Природных ресурсов

Направление/ Специальность 21.05.02 «Прикладная геология»

Кафедра Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(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
2112	Волковой Виктории Николаевне

Тема работы:

Инженерно-геологические условия железорудного месторождения «Таежное» и проект изысканий под строительство опытно-промышленного комплекса Республики Саха (Якутия)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (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.).	Материалы изысканий ООО «Нерюнгростройизыскания», нормативная, методическая, учебная и научная литература.
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).	Дать общую характеристику физико-географических, геологических, гидрогеологических условий рассматриваемого района, сформировавшиеся инженерно-геологические условия участка под строительство вентиляторной установки. Составить рабочую гипотезу об инженерно-геологических условиях участка изысканий и составить карту инженерно-геологических условий.

	Определить задачи инженерно-геологических исследований и оптимальный комплекс полевых, лабораторных и камеральных работ. При выборе и обосновании видов, методов и методик работ учитывать особенности геологической среды, технико-экономические вопросы, а также мероприятия по безопасному ведению работ и охране окружающей среды. В качестве специального вопроса рассмотреть проведение термометрических наблюдений. Выполнить расчет стоимости всех запланированных работ.
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)	1. Карта плиоцен-четвертичных образований. 2. Карта инженерно-геологических условий площадки изысканий. Инженерно-геологический разрез по линии I-I. 3. Нормативные и расчетные значения показателей физико-механических свойств и расчетная схема основания сооружения. 4. Геолого-технический наряд на бурение инженерно-геологической скважины глубиной 12 м. 5.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Геология	А.К. Полиенко
Бурение	В.П. Шестеров
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	В. Б. Романюк
Социальная ответственность	М.В. Гуляев

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крамаренко В.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2112	Волкова В.Н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«Общая часть»

Студенту:

Группа	ФИО
2112	Волковой Виктории Николаевне

Институт	ИПР	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Специалист (инженер)	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Исходные данные к разделу «Общая часть»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения

Участок работ расположен в 150 км к северу от г. Нерюнгри и в 120 км южнее г. Алдан. Месторождение расположено в пределах Алданского нагорья имеет среднегорный полого увалистый рельеф и осложнена отдельными горными вершинами и сетью неглубоко врезанных с пологими склонами речных долин. Цель данной работы – комплексное изучение инженерно-геологических условий железорудного месторождения «Таежное» и разработка проекта изысканий под строительство опытно-промышленного комплекса.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Физико-географические условия и климатическая характеристика

1.1. Климатическая характеристика
1.2. Описание рельефа

2. Инженерно-геологические условия района работ

2.1 Изученность инженерно-геологических условий
2.2 Геологическое строение района работ (стратиграфия, литология, тектоника, неотектоника, геоморфология)
2.3 Гидрогеологические условия
2.4 Геологические процессы

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полиенко А.К.	Д.г.м.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2112	Волкова В.Н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«Бурение скважин при инженерно-геологических изысканиях»

Студенту:

Группа	ФИО
2112	Волковой Виктории Николаевне

Институт	ИПР	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Специалист (инженер)	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Геолого-технические условия бурения	Дается описание геологического разреза с указанием категорий пород по буримости, устойчивости стенок скважин и прочее.
2. Выбор конструкции скважин	Выбор конструкции скважин на основании глубины скважин, характера пород, назначения скважин.
3. Выбор способа бурения	Способ бурения выбирается в зависимости от свойств проходимых пород. Назначения и глубины скважин.
4. Выбор буровой установки (бурового оборудования)	Буровые установки выбираются в соответствии с принятым способом бурения и выбранной конструкцией скважины.
5. Выбор технологического инструмента	К технологическому инструменту относится основной инструмент, необходимый для бурения скважины (ПРИ, бурильные трубы, стаканы, грунтоносы, обсадные трубы)
6. Технология бурения	Приводятся рекомендации по технологии бурения в различных грунтах, пересекаемых скважиной
7. Вспомогательные работы, сопутствующие бурению	Рекомендации по документированию керна, отбору проб и креплению скважин обсадными трубами

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2112	Волкова В.Н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«Социальная ответственность»

Студенту:

Группа	ФИО
2112	Волковой Виктории Николаевне

Институт	ИПР	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Специалист (инженер)	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность при проведении инженерно-геологических работ»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения	Участок работ находится на территории Республики Саха (Якутия) в 150 км к северу от г. Нерюнгри и в 120 км южнее г. Алдан. Имеет среднегорный полого увалистый рельеф и осложнена отдельными горными вершинами. При проектировании здания могут иметь место вредные и опасные проявления факторов производственной среды для человека. Возможны негативные воздействие на природу. Возможно возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного, стихийного, экологического и социального характера.
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.	<i>Вредные факторы:</i> 1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе. 2. Повышение уровней шума и вибрации. 3. Отклонение показателей микроклимата в помещении. 4. Недостаточная освещенность рабочей зоны. 5. Повышение уровней электромагнитных и ионизирующих излучений. 6. Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны. 7. Повышение уровней шума. <i>Опасные факторы:</i> 1. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования. 2. Поражение электрическим током. 3. Пожароопасность. 4. Статическое электричество.
2. Экологическая безопасность:	Анализ воздействия объекта на атмосферу (источник загрязнения: дизельные электростанции, автотракторная техника). Анализ воздействия объекта на гидросферу (источник загрязнения: сброс технического

	мусора, остатков ГСМ). Анализ воздействия объекта на литосферу (источник загрязнения: отработанные масла, ветошь обтирочная, металлолом). Разработка решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения: – засуха; – лесные пожары; – пожары (взрывы) на транспорте; – пожары (взрывы) в зданиях, сооружениях жилого, социального и культурного назначения; – аварии на канализационных системах с массовым выбросом загрязняющих веществ. Наиболее типичная ЧС - пожары. Разработка превентивных мер по предупреждению ЧС. Разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	Специальные правовые нормы трудового законодательства (на основе инструкции по охране труда при производстве инженерно-геологических изысканий). Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания рабочих).

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гуляев М.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2112	Волкова В.Н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Студенту:

Группа	ФИО
2112	Волковой Виктории Николаевне

Институт	ИПР	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Специалист (инженер)	Направление/специальность	21.05.02 Прикладная геология

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Сметно-финансовый расчет работ по проекту «Инженерно-геологические условия железорудного месторождения «Таежное» и проект изысканий под строительство опытно-промышленного комплекса Республики Саха (Якутия)»
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-геодезические изыскания. Справочник базовых цен и СЦиР-82. Справочники базовых цен Госстроя России и др.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Индекс изменения стоимости изыскательских работ; коэффициент снижения (повышения) стоимости изыскательских работ; коэффициент при производстве гидрогеологических наблюдений. Ставка налога на прибыль 20 %; Страховые взносы 30%; Налог на добавленную стоимость 18%

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Расчет сметной стоимости проектируемых работ на инженерно-геологические изыскания
---	---

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Организационная структура управления организацией
--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Романюк В.Б.	к.э.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2112	Волкова Виктория Николаевна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 109 страниц, 21 рисунок, 44 таблицы, 61 источник и 5 графических приложений.

Ключевые слова: инженерно-геологические условия, горные породы, состав, физико-механические свойства, физико-механические свойства и условия залегания грунтов, гидрогеологические условия, геокриологические условия, многолетнемерзлые породы, пластовые льды, изученность, методика, процессы, геофизические исследования.

Объектом исследования являются многолетнемерзлые породы.

Цель работы – комплексное изучение инженерно-геологических условий железорудного месторождения «Таежное» и разработка проекта изысканий под строительство опытно-промышленного комплекса Республики Саха (Якутия).

В процессе исследования проводились анализ и обобщение литературных сведений, фактического инженерно-геологического материала ранее проведенных изысканий.

В результате были обоснованы необходимые виды и объемы работ и составлена смета на их выполнение.

Степень внедрения: разработка проекта изысканий для строительства опытно-промышленного комплекса.

Область применения: инженерно-геологические изыскания.

Экономическая эффективность/значимость работы: сметная стоимость инженерно-геологических работ под строительство опытно-промышленного комплекса с учетом НДС равна 6128355,5 рублей.

В будущем планируется: дальнейшее изучение состава и свойств многолетнемерзлых пород.

Содержание

Глава 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА	13
1.1 Физико-географическая и климатическая характеристика	13
1.2 Изученность инженерно-геологических условий	15
1.3 Геологическое строение района работ	16
1.3.1 Стратиграфия	16
1.3.2 Тектоника	18
1.4 Гидрогеологические условия	19
1.5 Мерзлотные условия	19
1.6 Геологические процессы и явления	20
Заключение.....	22
Список литературы.....	23

Введение

Настоящая работа представляет собой дипломный проект инженерно-геологических исследований для строительства опытно-промышленного комплекса на железорудном месторождении «Таежное», находящееся на территории Республики Саха (Якутия) в 150 км к северу от г. Нерюнгри и в 120 км южнее г. Алдан.

Инженерно-геологические изыскания выполняются на стадии рабочей документации под строительство опытно-промышленного комплекса.

Согласно технической характеристике проектируемого здания, тип фундамента – свайный.

Цель данной работы – комплексное изучение инженерно-геологических условий месторождения «Таежное» и разработка проекта изысканий под строительство опытно-промышленного комплекса (Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри).

Основными задачами работы является – комплексное изучение инженерно-геологических, гидрогеологических, геоморфологических и тектонических условий на обследуемом участке, а также изучение состава, состояния и свойств грунтов, геологических процессов и явлений, и прогноз возможного изменения инженерно-геологических условий в сфере взаимодействия проектируемого сооружения с геологической средой, обоснование оптимальных видов и объёмов работ, методики их проведения для получения достоверности инженерно-геологической информации. Результатом выполнения дипломного проекта должно послужить получение необходимых и достаточных материалов для разработки проекта строительства.

Работа выполнена на основе учебных, нормативных и фондовых материалов, полученных автором при прохождении производственной практики в ООО «Нерюнгристройизыскания» (Республика Саха (Якутия), г. Нерюнгри) в июне-июле 2016 года.

Глава 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА

1.1 Физико-географическая и климатическая характеристика

Железородное месторождение «Таежное» находится в 150 км к северу от г. Нерюнгри и в 120 км южнее г. Алдан. Связь с месторождением может осуществляться как по Амуро-Якутской автомагистрали, расположенной в 7 км к западу от месторождения и далее по существующей автодороге на пос. Канкунский, которая проходит по территории будущей промплощадки, так и по железной дороге, для чего необходимо строительство подъездного железнодорожного пути, примыкающего к ст. Таежная. (Рис.1.1).

Месторождение расположено в пределах Алданского нагорья имеет среднегорный полого увалистый рельеф и осложнена отдельными горными вершинами (г. Голая с абс. отм. 1386 м) и сетью неглубоко врезаемых с пологими склонами речных долин. Абсолютные отметки поверхности на Таежном месторождении составляют 1180-1285 м, а речных долин – 1000-1150 м. Рельеф горный с пологими возвышенностями и широкими заболоченными долинами, сочетающийся с плоскогорьями и тектоническими впадинами. Водоразделы плоские и куполовидные при крутизне склонов речных долин от 3-5° до 15-20°. Монотонный пейзаж рельефа нередко нарушается скальными выходами интрузивных горных пород в виде одиночных и групповых останцов высотой до 10-14 м.

Речная сеть участка Таежное принадлежит бассейнам р. Алдана (Аччыгый-Нимныр с притоками) и р. Тимптона (Улахан - Леглегер и Аччыгый-Леглегер с притоками) и представлена верховьями практических всех вышеперечисленных рек. Собственно лицензионный участок занимает водораздельную территорию между этими водными системами. Долины рек имеют небольшой врез – от 30-50 м до 200-250 м, пологие, редко – средней крутизны борта. Практически во всех реках и крупных ручьях в зимний период формируются наледи, достигая в отдельных случаях 3-5 километров в длину и мощности льда до 4-5 м, как, например, Леглегерская наледь. Питание водотоков происходит преимущественно за счет весеннего снеготаяния и летне-осенних дождей, причем подземные воды в общем балансе поверхностного стока играют хоть и существенную, но не основную роль. Неравномерность стока выражается в том, что до 75-90% его общего объема приходится на летние месяцы, а в зимний период на большинстве рек и ручьев сток почти полностью прекращается, ввиду перемерзания русел, что нередко и служит причиной образования русловых наледей. Ввиду горного рельефа озерная сеть выражена слабо. Озера в основном приурочены к верховьям речных долин и их существование нередко связано с наличием многолетней мерзлоты. Берега озер, как правило, заболочены и подвержены термокарстовой переработке.

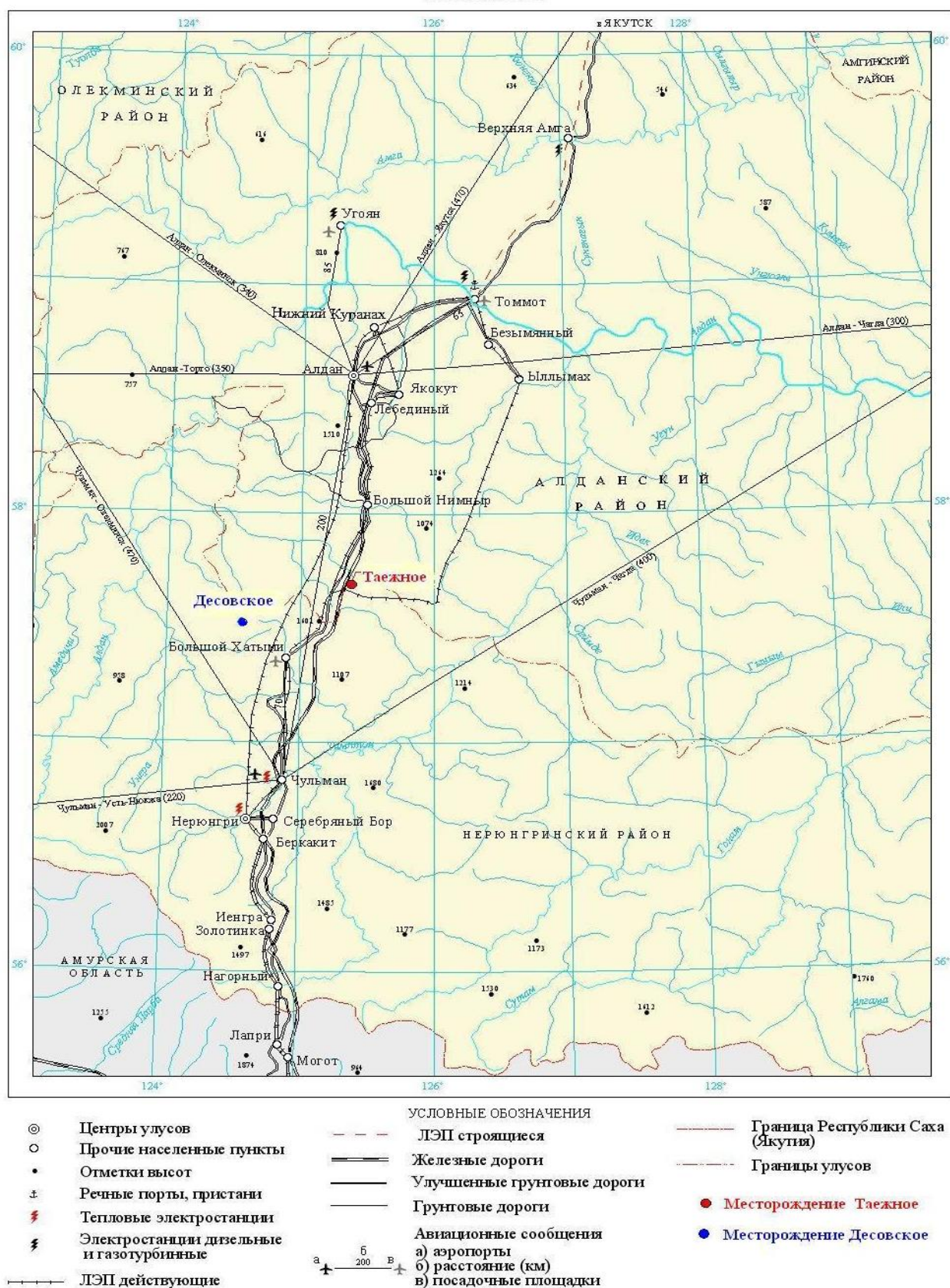


Рис.1.1 Обзорная географо-экономическая схема Южно-Якутского горнопромышленного района м-ба 1:2 500 000

Климат района континентальный с резким колебанием годовых и суточных температур воздуха. Среднегодовая температура воздуха минус 9,5°С. Минимальная температура воздуха зимой доходит до минус 63 °С, максимальная летом - до плюс 34 С. Среднегодовое количество осадков 450 - 550 мм. Толщина снежного покрова достигает 1 м. Глубокое промерзание и оттаивание пород определяют интенсивное развитие физического выветривания, которому способствуют активно протекающие процессы эрозии и тектоническая трещиноватость горных пород [59].

Более подробные метеорологические характеристики (среднегодовые данные метеостанций) приводятся в таблице 1.1 [3].

Таблица 1.1 – метеорологические характеристики

Метеостанция	Абс. отметки, м	Средняя температура воздуха, °С			Среднего- довое количест- во осад- ков, мм	Характеристика снежного покрова			
		Январь	Июль	За год		Высота, см		Плотность г/см ³	
						Поле	Лес	Поле	лес
Алдан	676	минус 27,8	16,8	минус 6,2	682	74		0,23	
Чульман	671	минус 36,6	15,9	минус 9,4	571		51		0,16
Нерюнгри	820	минус 39,8	14,7	минус 11	560		50		0,14

Месторождение «Таежное» расположено в восточной части Олекмо-Тимптонской плоскогорной провинции, которая характеризуется развитием горнотаежных и горноредколесных ландшафтов островного распространения многолетнемерзлых пород. Горноредколесный ландшафт определяется доминированием лиственничных редин и редколесий, как на горных хребтах, так и плоскогорьях. В напочвенном покрове обычно характерны лишайники, зеленые мхи и кустарнички, в подлеске - кустарниковые березки, ольховник, кедровый стланик. Горнотаежный ландшафт, в основном, отличается распространением лиственничных и сосново-лиственничных лесов кустарничково-зеленомошных и лишайниковых. Он занимает переходные местоположения к широтно-зональным типам ландшафта [59].

1.2 Изученность инженерно-геологических условий

Геологическое изучение района работ началось с 1951 года, в настоящее время на месторождении продолжаются геолого-разведочные работы.

Первая мерзлотно-инженерно-геологическая съемка района месторождения была выполнена в 1977 г комплексной экспедицией в масштабе 1:25000. По данной съемке

были выделены инженерно-геологические районы, произведено описание грунтов, даны сведения о подземных водах, криогенных, физико-геологических явлениях. В 1977 г. были выполнены инженерно-геологические изыскания на промплощадках шахты «Нежданинской» комбината «Джугджурзолото», ведущей промышленную разработку месторождения. Целевым назначением изысканий являлось изучение общего геологического строения участка и определение физико-механических свойств грунтов. В 1979 г «КрасТИСИЗ» были выполнены инженерно-геологические изыскания по объекту. В 2003 г ОАО «ЯкутТИСИЗ» выполнил инженерно-геологические изыскания для разработки рабочей документации целью работ была оценка мерзлотно-грунтовых условий. В 2011 году ОАО «ЯкутТИСИЗ» проведены инженерные изыскания, при проведении в составе инженерных изысканий геофизических работ была оценена степень сейсмической опасности площадки месторождения «Нежданинское». В 2007 г ОАО «ЮВГК» были изучены гидрогеологические условия территории Таёжного месторождения. В 2007 г институтом Мерзлотоведения было выполнено изучение мерзлотных свойств Таёжного месторождения. Целью исследований являлись сбор и обобщение геотермической информации по месторождению, создание электронной базы данных, определение теплофизических и физико – механических свойств горных пород [59].

1.3 Геологическое строение района работ

1.3.1 Стратиграфия

В геологическом строении месторождения принимает участие комплекс глубокометаморфизованных, четко стратифицируемых образований федоровской свиты архейского возраста, которая представлена тремя подсвитами – нижней, средней и верхней.

Нижняя (подрудная) подсвита сложена биотит-амфиболовыми, амфибол-пироксеновыми, в различной степени мигматизированными кристаллическими сланцами и гнейсами. Мощность подсвиты 100-150 м.

Средняя (рудная) подсвита подразделяется на три горизонта.

Первый (железорудный) горизонт, вмещающий рудное тело, характеризуется наибольшей выдержанностью по составу и мощности, и в нем же концентрируется основная масса борато-магнетитовых руд.

Наиболее мощная выдержанная часть горизонта установлена на юго-востоке в центре и на северо-западе месторождения. Далее к востоку по периметру структуры установлено уменьшение его мощности, расщепление на отдельные рудные линзы, вплоть до полного выклинивания. Мощность горизонта изменяется от 5 до 120 м., составляя в

среднем 68-78 м. На всем протяжении этот горизонт включает линзы и прослои биотит-диопсидовых гнейсов, диопсидовых, флогопитовых и амфиболовых пород.

Второй горизонт представлен толщей биотитовых, диопсид-биотитовых гнейсов с линзами и прослоями кальцифиров, диопсидовых, флогопит-диопсидовых, серпентин-диопсидовых пород. В среднем и в верхней частях горизонта установлены линзовидные рудные тела мощностью до 25 м.

Третий горизонт в юго-восточной части месторождения представлен карбонатными породами – кальцифирами с маломощными прослоями силлиманит-биотитовых гнейсов; к западу, состав его постепенно меняется – существенно карбонатные породы сменяются флогопит-диопсидовыми, диопсидовыми, серпентин-флогопит-диопсидовыми образованиями. Центральная часть месторождения характеризуется преобладанием биотит-диопсидовых гнейсов.

Верхняя (надрудная) подсвита представлена в основном высокоглиноземистыми силлиманит-кордиеритовыми гнейсами и силлиманитовыми кварцитами с линзами кальцифиров и маломощными прослоями магнетитовых руд. Интрузивный комплекс на месторождении представлен многочисленными телами пегматитов, ортогекситов и легматитов архейского возраста, а также даек (щелочных и щелочноземельных) сиенит-порфиров и роговообманковых порфиров мезозойского возраста. Последние наблюдаются в северо-западной части месторождения в виде трех даек длиной 160-200 м при мощности 6-10 м., в юго-восточной части – одна дайка мощностью до 40 м.

Породы трех горизонтов залегают согласно и находятся в зоне Леглиерского синклинария, который протягивается на запад, непосредственно сливаясь с синклиналию, расположенной между долинами рек Большой и Малый Нимныр. Таёжное месторождение находится в периферической, замковой части Леглиерской синклинали, имеющей юго-восточное простирание, ось которой резко восстает на западе и более постепенно на востоке. В структурном отношении месторождение приурочено к северо-западному замыканию Леглиерской (Таежно-Леглиерской) синклинали и имеет подковообразную форму с размахом крыльев синклиналий структуры 1100-1200 м. В юго-восточном направлении размах крыльев синклинали уменьшается до 450 м. Простирание структуры восток-юго-восточное, падение крыльев крутое 60-80 °. Максимальная глубина погружения рудного горизонта – 1200 м. Синклиналий структура осложнена крупными продольными нарушениями надвигового типа с амплитудой смещения 310-320 м., разделяющим месторождение на два блока – Южный и Северный. Крылья складки смяты в структуры более высоких порядков [59].

1.3.2 Тектоника

Особое значение в геологическом строении рассматриваемой части Алданского щита в пределах Таежного участка, а также в формировании геокриологических и гидрогеологических условий имеют многочисленные тектонические нарушения. Наибольшей тектонической активизации территория подвергалась в мезозойское время, когда было заложено и омоложено большинство разломов, сыгравших в последующем огромную роль в формировании современного рельефа. Возобновление тектонической деятельности в более позднее время привело к образованию зон дробления.

Среди разломов выделяется несколько систем различных простираний. Наиболее широко развиты тектонические нарушения северо-восточного, северо-западного и субширотное направления, которые, пересекаясь, образуют довольно сложную решетчатую структуру (Смольский, Хруцкий, 1964).

С зонами дизъюнктивных нарушений связана линейная кора выветривания, которая в плане наследует рисунок омоложенных разломов. Ширина зон выветрелых или разрушенных до состояния «рухляка» горных пород может достигать нескольких сотен метров при мощности горизонта выветривания до 180-230 м.

Четвертичные отложения представлены аллювием, элювием, склоновыми, озерно-болотными и другими молодыми накоплениями. К нижнему отделу четвертичной системы относится аллювий высоких (60-80 м) террас Алдана и Тимптона (Южная Якутия, 1975). Среднечетвертичные отложения представлены валунно-галечным аллювием террас 40-50 м уровня и ледниково-солифлюкционными образованиями. Непосредственно в пределах Леглегерского рудного поля данный комплекс четвертичных отложений не выявлен. Здесь представлены элювиальные горизонты водоразделов (главным образом, щебнистые суглинки с меняющимися соотношениями глинистого и щебнисто-глыбового материала) мощностью до 1-2 м, редко – больше, а также склоновый гетерогенный комплекс, русловой и пойменный аллювий, озерно-болотные и техногенные отложения.

Таким образом, характер геологического разреза района леглегерского рудного поля свидетельствует о том, что в течение всего поздне-кайнозойского времени территория испытывала движения в основном положительного знака, вследствие чего происходило удаление ранее образовавшихся континентальных отложений и замещение их молодыми маломощными осадками, соответствующие лишь самым последним фазам геологической истории [59].

1.4 Гидрогеологические условия

Таежный участок расположен на юге Восточно-Сибирской артезианской области в пределах структуры I-го порядка - Алданского гидрогеологического массива и принадлежит структуре 2-го порядка – Алдано-Тимптонскому гидрогеологическому массиву с наложенным водоносным комплексом кристаллических пород архея (Гидрогеология СССР, т. 20, 1970; Южная Якутия, 1975).

В пределах месторождения Таежное распространены:

- водоносный горизонт четвертичных отложений;
- водоносный комплекс трещинных и трещинно-жильных вод коренных пород.

Водоносный горизонт четвертичных отложений в обводнении карьера практического значения иметь не будет. Режим подземных вод сезонный, зимой эти отложения полностью промерзают.

Подземные воды архейских кристаллических пород являются наиболее распространенными на месторождениях.

Воды безнапорные, глубина залегания уровней, в зависимости от рельефа и времени года, колеблется от 5 м до 70 м. В зоне развития многолетнемерзлых пород воды приобретают напор до 100 м. Мощность водоносного комплекса колеблется от 250 м до 70 м. Коэффициент фильтрации колеблется в пределах от 0 до 1,5 м/сут.

Трещинно-жильные воды приурочены к разломам, мощность которых достигает 30-60 м. Воды напорные, величина напора выше поверхности земли. Коэффициент фильтрации водовмещающих пород разломов достигает 0,8 м/сут. Питание трещинных и трещинно-жильных вод осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков.

По химическому составу воды гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые, а по степени минерализации трещинные подмерзлотные воды (по данным гидрогеологической экспедиции ПГО «Якутскгеология») близки в надмерзлотным и межмерзлотным, служащим источником их питания [59].

1.5 Мерзлотные условия

Многолетняя мерзлота на участке Таежного железорудного месторождения имеет преимущественно прерывистое по площади и сплошное по вертикали (неслоистое) распространение. Глубина залегания верхней поверхности ММП находится в основном в пределах 0,7-3,0 м и определяется величиной его сезонного протаивания. Мощность ММП изменяется от первых метров до 250-300 м и более при среднегодовой температуре у подошвы слоя ее годовых колебаний от 0 до минус 3-4°C и ниже. Температура талых пород обычно редко превышает + 2°C, оставаясь в средних значениях от + 0,5 до + 1,5°C.

Глубина сезонного промерзания изменяется в значительных пределах от 2 до 6-8 м. Комплекс экзогенных геологических явлений и образований, преимущественно криогенного ряда, представлен довольно широко.

Сочетание различных факторов в определенных типах природных комплексов обуславливает значительный диапазон глубины и своеобразие динамики сезонного промерзания и протаивания, разнообразие температуры горных пород, большой спектр экзогенных геологических процессов и довольно сложный характер распространения сезонно -и многолетнемерзлых пород, динамику геокриологических условий в связи с изменением климата и техногенеза.

Согласно температурной составляющей по классификации В.А. Кудрявцева (1958) и в соответствии со среднегодовой температурой пород района от + 1,5 до минус 3°, сезонное промерзание пород относится к переходному и полупереходному типу, а сезонное протаивание – к переходному, полупереходному, реже к длительно-устойчивому и устойчивому типу.

К основным факторам, определяющим глубину сезонного промерзания в данном районе в естественных условиях, можно отнести мощный с малой плотностью снежный покров, малую влажность пород, а также значительную суровость зимнего периода. Сезонное протаивание в основном зависит от характера растительного покрова, состава и влажности пород, а также от сравнительно высоких летних температур воздуха. На значительной части территории характер рыхлых отложений благоприятствует активной инфильтрации обильных с высоким теплосодержанием жидких осадков, что может в отдельных случаях привести к увеличению глубин сезонного протаивания на 15-20% (Южная Якутия, 1975) [59].

1.6 Геологические процессы и явления

Из неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений, отрицательно влияющих на строительство и эксплуатацию сооружений необходимо отметить морозное выпучивание каменного материала на склонах, морозное пучение рыхлых грунтов при промерзании, наличие в разрезе ослабленных зон по гранитам, гнейсам и кристаллическим сланцам - «рухлякам» и сейсмичность площадки.

Пучение грунтов чаще всего отмечается в нижних частях склонов сложенных тонкодисперсными грунтами. Одной из его разновидностей является общее сезонное пучение рыхлых грунтов в процессе их промерзания. Процесс сезонного оттаивания-промерзания мёрзлых грунтов отличается от сезонного промерзания обычных грунтов тем, что слой сезонного оттаивания подстилается нефилтующей многолетнемерзлой

толщей, что способствует повышению влажности деятельного слоя и увеличивает его пучинистые свойства.

Значительную опасность для строительства представляет *высокая сейсмическая активность* района. По материалам инженерно-геофизических изысканий вариант определения исходного балла по сейсмичности площадки приведен в таблице 1.2 [59].

Таблица 1.2 Сейсмичность площадки строительства

Карта ОСР-97	Категория сейсмических свойств грунтов
	II
ОСР-97 карта В	7

Разделение грунтов по сейсмическим свойствам проведено согласно таблице СП 14.13330.2011. Результаты приведены в таблице 1.3

Таблица 1.3 Сейсмические свойства грунтов

№ ИГЭ	Характеристика грунтов	Категория грунта по сейсмическим свойствам
Слой 1	Почвенно-растительный	III
1	Супесь с дресвой	II
2	Супесь дресвяная	II
3	Щебенистый грунт с супесчаным заполнителем	II
4	Щебенистый грунт	II
5	Кристаллический сланец «рухляк»	II
6	Кристаллический сланец малопрочный	I
7	Кристаллический сланец прочный	I

Заключение

В курсовом проекте были рассмотрены инженерно-геологические условия района и составлен проект изысканий под строительство опытно-промышленного комплекса. Проект выполнен с целью получения инженерно-геологической информации, которая должна быть необходимой и достаточной для решения задач проектирования.

Описаны географические, климатические и геологические условия района работ, изучены инженерно-геологические условия участка, выявлены наиболее опасные геологические процессы, такие как морозное пучение и сейсмичность.

Участок рассмотрен с точки зрения проектируемых работ и разработан план и методика проведения инженерно-геологических исследований для стадии рабочей документации, обеспечивающих получение достоверных данных, необходимых для проектирования. На данном участке выделены 1 слой и 7 ИГЭ, рассчитана сфера взаимодействия сооружения с геологической средой и составлена расчетная схема.

На участке планируется провести топографо-геодезические, буровые работы, инженерно-геологическое опробование, полевые опытные исследования, лабораторные и камеральные работы. Исследования будут проводиться по методике, регламентированной нормативно-техническими документами.

Список литературы

Опубликованная

1. Безопасность жизнедеятельности. Крепша Н.В., Свиридов Ю.Ф. Учебное пособие – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – 144с.
2. Бондарик Г.К. Методика инженерно-геологических исследований. – М.: Недра. 1986. – 333 с.
3. Геокриология СССР. Средняя Сибирь / Под ред. Э.Д. Ершова. М.: Недра, 1989. 414 с.
4. Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород. Том 2. Лабораторные методы/под ред. Сергеева Е.М. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1984. – 438 с.
5. Петракова А.А., Яркин В.В., Таран Р.А., Казачек Т.В. Учебное пособие по курсу «Механика грунтов»/под ред. Петракова А.А. – Макеевка. Дон НАСА, 2004. – 164 с.
6. Ребрик Б.М. Бурение скважин при инженерно-геологических изысканиях. – М.: Недра, 1979. – 254 с.

Нормативная

7. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация.
8. ГОСТ 54257-2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.
9. ГОСТ 12071-2000. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.
10. ГОСТ 5686-2012. Грунты. Методы полевых испытаний сваями.
11. ГОСТ 5180-2015. Грунты. Методы определения физических характеристик.
12. ГОСТ 20522-2012. Методы статической обработки результатов испытаний.
13. ГОСТ 9.602-2005. Сооружения подземные и общие требования к защите от коррозии.
14. ГОСТ 20276-2012. Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости.
15. ГОСТ 12.1.003-83 (1999) ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
16. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
17. ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
18. ГОСТ 12.1.005-88 (с изм. №1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (01. 01.89).

19. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
20. ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
21. ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные.
22. ГОСТ 12.1.045-84. Электрические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
23. ГОСТ 12536-2014. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава.
24. ГОСТ 12.1.019-79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
25. ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Защитное заземление, зануление.
26. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
27. ГОСТ 12.4.026-76. ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.
28. ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни рабочих мест и требования к проведению контроля (до 01.01.96).
29. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01. 07. 92).
30. ГОСТ 12.0.003-74. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
31. ГОСТ 12.3.009-76. Общие требования безопасности. Работы погрузочно-разгрузочные.
32. ЕНВиР. Сборник единичных сметных расценок и норм времени на инженерно-геологические изыскания. – М, 1983. – 269 с.
33. ИОТ 12-2008 «Инструкция по охране труда при выполнении буровых и каротажных работ».
34. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (утв. приказом МЧС РФ от 18 июня 2003 г. N 314).
35. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. 7-е изд. с изм. и дополн. Новосибирск, 2006 г.

36. Р 2.2.2006-05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. – М.: Минздрав России, 1999.
37. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
38. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
39. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
40. Сборник базовых цен на инженерно-геологические изыскания для строительства.– М, 1999. – 89 с.
41. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение.
42. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 1997. – с. 12.
43. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки – М.: Минздрав России, 1996.
44. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
45. СП 131.13330.2012. Строительная климатология.
46. СП 22.13330.2011. основания зданий и сооружений.
47. СП 25.13330.2012. основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах.
48. СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмически активных районах.
49. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания (часть I). Общие правила производства работ.
50. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства (часть III). Правила производства работ в районе распространения специфических грунтов.
51. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов.
52. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия.
53. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты.
54. СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии.
55. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.
56. ССН-93. Сборник сметных норм. М.1993.

57. ГОСТ 8467-83. Трубы стальные бурильные ниппельного соединения для геологоразведочного бурения.

58. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб.

Фондовая

59. Технический отчет о выполнении инженерно-геологических изысканий «Опытно-промышленный участок отработки железных руд месторождения «Таежное» с первичной переработкой железорудного сырья», г.Нерюнгри, 2011.

Интернет ресурсы

60. <https://ru.wikipedia.org>

61. <https://www.google.ru>