

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

---

Институт природных ресурсов  
Специальность прикладная геология  
Кафедра геологии и разведки полезных ископаемых

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

Тема работы
Геология Селезеньского месторождения марганцевых руд и проект разведки участка Курсагаш-1 (Горная Шория)

УДК 553.32:550.8(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Милованова Валерия Алексеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Ворошилов В.Г.	Д. Г.-М. Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шарф И.В.	К. Э. Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

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

По разделу «Буровые работы»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Брылин В.И.	К. Т. Н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой	Гаврилов Р.Ю.	К. Г.-М. Н.		

Томск 2017 г.

## Планируемые результаты обучения по программе

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<b>Профессиональные компетенции</b>		
P1	<p><b><u>Фундаментальные знания</u></b>                      Применять <i>базовые</i> и <i>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>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, ОК-6, ОК-12, 13, ОК-20, ПК-2, ПК-10, ПК-21, ПК-23,) (АВЕТ-3а,с,h,j)
P2	<p><b><u>Инженерный анализ</u></b>                      Ставить и решать задачи <i>комплексного инженерного анализа</i> в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-13, ОК-15, ОК-18, ОК-20, ОК-21, ПК-1, ПК-3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14 – 17, ПСК-3.1, ПСК-3.5, 3.6), (АВЕТ-3b)
P3	<p><b><u>Инженерное проектирование</u></b>                      Выполнять <i>комплексные инженерные проекты</i> технических объектов, систем и процессов в области прикладной геологии с учетом <i>экономических, экологических, социальных и других ограничений</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 4 – 8, 14, ПК-3, 6 – 9, 11, 18 – 20) (АВЕТ-3с).
P4	<p><b><u>Исследования</u></b>                      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>	Требования ФГОС ВПО (ОК-3, 5, 9, 10, 14 – 16, 21, ПК-10, 11, 21 – 25, ПСК), (АВЕТ-3b,c)
P5	<p><b><u>Инженерная практика</u></b>                      Создавать, выбирать и применять необходимые ресурсы и методы, современные технические и <i>IT</i> средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом <i>возможных ограничений</i>.</p>	Требования ФГОС ВПО (ПК-7 – 9, 28 – 30 ПСК) (АВЕТ-3е, h)
P6	<p><b><u>Специализация и ориентация на рынок труда</u></b>                      Демонстрировать компетенции, связанные с <i>особенностью</i> проблем, объектов и видов <i>комплексной инженерной деятельности</i>, не менее чем по одной из специализаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых;</i></li> <li>• <i>Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания;</i></li> <li>• <i>Геология нефти и газа.</i></li> </ul>	Требования ФГОС ВПО (ОК-8 – 10, 12, 15, 18, 20, 22, ПК-1, ПСК) (АВЕТ-3с, e, h)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<b>Универсальные компетенции</b>		
Р7	<b><u>Проектный и финансовый менеджмент</u></b> 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 ВПО (ОК-1 – 3 13 – 16, 20, 21, ПК-4 – 6, 15, 18 – 20, 23 – 25, 27 – 30, ПСК-1.2, 2.2) (АВЕТ-3e,k)
Р8	<b><u>Коммуникации</u></b> 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 ВПО (ОК-3 – 6, 8, 16, 18, 21, ПК-3, ПК-6, ПСК) (АВЕТ-3g)
Р9	<b><u>Индивидуальная и командная работа</u></b> Эффективно работать индивидуально и в качестве <i>члена</i> или <i>лидера команды</i> , в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении <i>комплексных инженерных проблем</i> .	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, 6, 18, ПК-3, 6, 11, 27, 30, ПСК-1.2) (АВЕТ-3d)
Р10	<b><u>Профессиональная этика</u></b> 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 ВПО (ОК-7, 8, 19, ПК-9, 16), (АВЕТ-3f)
Р11	<b><u>Социальная ответственность</u></b> 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, осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития.	Требования ФГОС ВПО (ОК-5, 7, 8, 10, 13, 14, 16 – 21, ПК-27-30) (АВЕТ-3c,h,j)
Р12	<b><u>Образование в течение всей жизни</u></b> Осознавать необходимость и демонстрировать <i>способность к самостоятельному обучению</i> и непрерывному <i>профессиональному совершенствованию</i> .	Требования ФГОС ВПО (ОК-9 – 12, 14, 20) (АВЕТ-3i)

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки (специальность) прикладная геология  
Кафедра геологии и разведки полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой ГРПИ  
\_\_\_\_\_ Гаврилов Р.Ю.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

дипломного проекта
--------------------

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

Студенту:

Группа	ФИО
212А	Миловановой Валерии Алексеевне

Тема работы:

Геология Селезеньского месторождения марганцевых руд и проект разведки участка Курсагаш-1 (Горная Шория)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	682/с от 07.02.2017 г

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2017 г.
--	---------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	<i>Составление проекта на проведение разведочных работ на участке Курсагаш-1 с характеристикой геологического строения Селезеньского рудного поля и вещественного состава марганцевых руд, расчетом затрат труда, времени, материалов и оборудования, необходимых для выполнения запроектированных объемов работ, сметной стоимости проекта, разработкой и обоснованием мероприятий по охране труда и окружающей среды.</i>
---------------------------------	---

<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Геологическое строение месторождения.</li> <li>2. Геологическая характеристика участка Курсагаи-1.</li> <li>3. Методика, объемы и условия проведения проектируемых разведочных работ.</li> <li>4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</li> <li>5. Социальная ответственность.</li> <li>6. Специальная часть дипломного проекта.</li> </ol>
---	--

<b>Перечень графического материала</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Схематическая геологическая карта района Селезеньского рудного поля (масштаб 1:25000).</li> <li>2. Геологическая карта Селезеньского рудного поля (масштаб 1:10000).</li> <li>3. Геологоразведочный план участка Курсагаи-1 (масштаб 1:2000).</li> <li>4. Проектный геологический разрез (масштаб 1:2000).</li> <li>5. Геолого-технический наряд на бурение разведочной скважины и графика к разделу бурение скважин.</li> <li>6. Графический материал по специальной части.</li> </ol>
--	---

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

Раздел	Консультант
Буровые работы	Доцент кафедры БС Брылин В.И.
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент кафедры ЭПР Шарф И.В.
Социальная ответственность	Доцент кафедры ЭБЖ Гуляев М.В.

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	08.02.2017 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Ворошилов В.Г.	д. г.-м. н.		08.02.2017 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Милованова Валерия Алексеевна		08.02.2017 г.

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель «Кузбасснедра»

\_\_\_\_\_ ФИО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Главный инженер  
ОАО «Шалымская ГРЭ»

\_\_\_\_\_ ФИО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Раздел плана – разведочные работы.**

**Полезное ископаемое – марганцевые руды.**

**Наименование объекта –** Площадь Селезеньского месторождения марганцевых руд, участок Курсагаш-1.

**Местонахождение площади –** Кемеровская область, Россия.

## **ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на проведение разведочных работ на участке Курсагаш-1  
Селезеньского марганцеворудного месторождения.**

**1. Основание выдачи задания:** лицензия КЕМ 00545 ТР, выданная ОАО «Шалымская ГРЭ» на 2017–2020 гг., предоставляет право проведения разведочных работ на участке Курсагаш-1 в пределах Селезеньского марганцевого рудного поля с целью оконтуривания рудных тел и подсчета запасов по категории  $C_1$  и  $C_2$ , а также выполнения технологических исследований, подготовки ТЭО постоянных разведочных кондиций и отчета с подсчетом запасов марганцевых руд.

**2. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры.**

Проведение разведочных работ на участке Курсагаш-1 Селезеньского рудного поля.

Подсчет запасов по категории  $C_1$  и  $C_2$  на участке Курсагаш-1 – 108 тыс. т ( $C_1+C_2 - 154,0$  тыс. т).

### **3. Геологические задачи, последовательность и сроки исполнения, основные методы их решения.**

#### **3.1. Основные задачи разведочных работ на участке Курсагаш-1:**

1. Создание плотности разведочной сети на участке Курсагаш-1 для подсчета запасов по категории  $C_1$  и  $C_2$ .

2. Изучение качества и технологических свойств руд и вмещающих пород с заверкой качества аналитических исследований внутренним и внешним геологическим контролем.

3. Геофизические исследования скважин.

4. Составление отчета с подсчетом запасов марганцевых руд и подготовка ТЭО постоянных разведочных кондиций.

#### **3.2. Последовательность решения геологических задач:**

1. Бурение скважин в комплексе с ГИС на участке Курсагаш-1 для подсчета запасов категории  $C_1$  и  $C_2$ .

2. Полевые работы сопровождаются инструментальной привязкой скважин, геологической документацией, опробованием и выполнением анализов, технологическими исследованиями и другими соответствующими работами.

3. Составление отчета с подсчетом запасов марганцевых руд и подготовка ТЭО постоянных разведочных кондиций. Утверждение материалов подсчета запасов участка Курсагаш-1 в ТКЗ (ГКЗ).

Для выполнения проектируемых работ в проекте предусмотреть необходимый комплекс геологических, геофизических, горных, буровых, опробовательских, лабораторных технологических исследований, топографо-геодезических и камеральных работ в соответствии с требованиями действующих инструкций и руководящих материалов ГКЗ и Министерства природных ресурсов Российской Федерации.

**4. Форма и тираж отчетной документации, сроки завершения работ, наименование организаций, апробирующих отчет, порядок апробации:**

1. Подготовить геологические материалы и выполнить ТЭО постоянных разведочных кондиций и утвердить их в ТКЗ (ГКЗ) до 01.01.2019 г.

2. Составить отчет в четырех экземплярах в соответствии с требованиями ГОСТ 7.63-90. Отчет представить на НТС ОАО «Шалымская ГРЭ» и ООО УК «СГМК», а также в «Кузбасснедра», запасы марганцевой руды категорий С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> утвердить в ТКЗ (ГКЗ) до 31.12.2020 г.

Сроки выполнения работ:

Начало работ – IV кв. 2017 г.

Окончание работ – IV кв. 2020 г.



## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 141 с., 11 рис., 32 табл., 25 источников, 6 прил.

Ключевые слова: геологическая разведка, рудное тело, Горная Шория, марганцевые руды, запасы, состав, буровые работы.

Объектом исследования является участок Курсагаш-1 Селезеньского рудного поля.

Цель работы – геологическое изучение участка Курсагаш-1 и подсчет запасов по категории  $C_1$  и  $C_2$ .

В процессе исследования проводились изучение вещественного состава типов марганцевых руд на участке Курсагаш-1, разработка методики разведочных работ и экономическая оценка.

В результате исследования выделены марганцевые руды по текстурно-структурным признакам и изучен их состав, дано обоснование проведения разведочных работ, рассчитана общая сметная стоимость проектируемых разведочных работ на участке Курсагаш-1.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: проектируемые разведочные работы согласуются со стадийностью ГРП и отвечают основным требованиям ГКЗ по запасам.

Степень внедрения: планируется проведение разведочных работ на участке Курсагаш-1 Селезеньского рудного поля.

Область применения: выполнение проектируемых работ на месторождениях марганцевых руд Кемеровской области.

Экономическая эффективность/значимость работы: месторождение будет подготовлено для промышленного освоения по степени разведанности запасов и изученности геологических условий.

В будущем планируется составление ТЭО постоянных разведочных кондиций, их защита и составление отчета с подсчетом запасов с необходимыми текстовыми и графическими приложениями.

## Перечень сокращений

ГКЗ – Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых.

ТКЗ – Территориальная комиссия по запасам полезных ископаемых.

ТЭО – Технико-экономическое обоснование.

ГРР – геологоразведочные работы.

ГИС – геофизические исследования в скважинах.

РРК – рентгенорадиометрический каротаж.

РРО – рентгенорадиометрическое опробование.

ГК – гамма каротаж.

РИ – рудный интервал.

Кав. – кавернометрия.

Скв. – скважина.

Р. л. – разведочная линия.

Р. т. – рудное тело.

## Оглавление

Введение.....	17
1. Географо-экономические условия проведения работ .....	18
2. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ .....	20
3. Геологическая, гидрогеологическая, геофизическая и геохимическая характеристики площади работ .....	21
3.1. Геологическое строение района .....	21
3.1.1. Стратиграфия.....	22
3.1.2. Магматизм.....	29
3.1.3.Тектоника .....	30
3.1.4. Попутные полезные ископаемые.....	31
3.1.5. Магматизм.....	32
3.1.6 Околорудные изменения пород.....	32
3.2. Геологическая характеристика участка Курсагаш-1 .....	32
3.3. Строение и морфология рудных тел участка Курсагаш-1 .....	35
3.4. Образование кор выветривания – генезис месторождения .....	18
4. Методика, объемы и условия проведения проектируемых работ.....	38
4.1. Технические средства разведки.....	38
4.2. Обоснование геометрии и плотности сети разведочных выработок.....	39
4.3. Предпроектная проработка геологических материалов.....	40
4.4. Проектирование.....	40
4.5. Полевые работы.....	41
4.5.1. Методика изучения приповерхностных частей и глубоких горизонтов месторождения .....	41
4.5.1.1. Геолого-технические условия бурения скважин .....	42
4.5.1.2. Выбор способа бурения.....	45
4.5.1.3. Разработка типовой конструкции скважины.....	18
4.5.1.3.1. Определение интервалов осложнений и выбор мероприятий по их предупреждению .....	18

4.5.1.3.2. Обоснование и выбор диаметров скважины и колонн обсадных труб на различных интервалах .....	18
4.5.1.4. Типизация конструкций скважин .....	47
4.5.1.5. Шифр скважины .....	48
4.5.1.6. Построение профиля скважины.....	48
4.5.1.7. Выбор буровой установки и бурильных труб .....	49
4.5.1.7.1. Выбор буровой установки .....	49
4.5.1.7.2. Выбор бурильных труб.....	51
4.5.1.8. Разработка режимов бурения.....	52
4.5.1.8.1. Выбор породоразрушающего инструмента.....	52
4.5.1.8.2. Расчет режимных параметров для каждого типа породоразрушающего инструмента .....	53
4.5.1.9. Производство работ при бурении скважин .....	55
4.5.1.9.1. Забуривание и оборудование устья скважины.....	55
4.5.1.9.2. Закрепление стенок скважины.....	55
4.5.1.9.3. Спуско-подъемные операции.....	56
4.5.1.10. Расчет необходимого количества буровых установок .....	56
4.5.2. Полевые работы общего характера .....	58
4.5.2.1. Геологическая документация керна .....	58
4.5.2.2. Послойное описание керна .....	58
4.6. Геофизические исследования скважин .....	58
4.7. Гидрогеологические исследования .....	60
4.8. Обоснование принятой методики опробования руд и вмещающих пород .....	61
4.9. Опробование .....	62
4.9.1. Керновое опробование.....	62
4.9.2. Отбор групповых проб .....	63
4.9.3. Отбор технологических проб.....	63
4.9.4. Отбор проб на определение физико-механических свойств руд .....	64
4.10. Обработка проб .....	65

4.11. Аналитические работы .....	66
4.12. Контроль опробования .....	66
4.12.1. Контроль пробоотбора.....	66
4.12.2. Контроль обработки проб .....	67
4.12.3. Контроль аналитических работ .....	68
4.13. Топографо-геодезические работы .....	69
4.14. Камеральные работы.....	70
5. Подсчет ожидаемого прироста запасов и прогнозных ресурсов на участке Курсагаш-1 .....	70
6. Специальная часть.....	75
6.1. Природные разновидности руд участка Курсагаш-1, их минеральный и химический состав .....	75
6.2. Текстуры и структуры руд .....	78
7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	81
7.1. Предпроектная проработка геологических материалов.....	82
7.2. Проектирование.....	83
7.3. Полевые работы.....	85
7.3.1. Разведочное бурение.....	85
7.3.1.1. Бурение разведочных скважин .....	86
7.3.1.2. Разработка грунта при устройстве буровых площадок.....	87
7.3.1.3. Строительство грунтовых профилированных дорог .....	87
7.3.2. Полевые работы общего характера .....	88
7.3.2.1. Геологическая документация керна скважин .....	88
7.3.2.2. Послойное описание керна скважин .....	89
7.3.3. Опробовательские работы .....	90
7.3.3.1. Отбор проб из керна буровых скважин .....	90
7.3.3.2. Отбор групповых проб .....	90
7.3.3.3. Отбор технологических проб.....	91
7.3.4. Топографо-геодезические работы .....	91
7.3.4.1. Привязка точек теодолитными ходами точности .....	91

7.4. Организация и ликвидация полевых работ .....	92
7.5. Камеральные работы.....	92
7.5.1. Камеральная обработка полевых материалов .....	92
7.5.2. Составление ТЭО постоянных разведочных кондиций, их защиту и составление отчета .....	93
7.6. Транспортировка груза и персонала .....	94
7.7. Компенсируемые затраты.....	94
7.7.1. Полевое довольствие .....	94
7.8. Подрядные работы .....	95
7.9. Сводная таблица сметной стоимости единичных расценок по видам работ на участке Курсагаш-1 .....	95
7.10. Сводная таблица общей сметной стоимости работ на разведку марганцевых руд на участке Курсагаш-1 Селезеньского рудного поля .....	98
8. Социальная ответственность .....	103
8.1. Производственная безопасность.....	103
8.1.1. Анализ выявленных вредных факторов при проведении полевых и камеральных работ на стадии разведки .....	103
8.1.1.1. Мероприятия по борьбе с запыленностью и загазованностью воздуха рабочей зоны.....	103
8.1.1.2. Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией .....	105
8.1.1.3. Мероприятия по защите от неудовлетворительных метеорологических условий климата на открытом воздухе.....	18
8.1.1.4. Мероприятия по нормализации микроклимата в производственных помещениях.....	18
8.1.1.5. Мероприятия по обеспечению нормированных уровней освещенности .....	18
8.1.2. Анализ выявленных опасных факторов при проведении полевых и камеральных работ на стадии разведки .....	18
8.1.2.1. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и уступов открытых разведочных выработок.....	18

8.1.2.2. Безопасность при отвалообразовании.....	18
8.1.2.3. Безопасность при выемочно-погрузочных работах .....	18
8.1.2.4. Безопасность при транспортировании горной массы .....	18
8.2. Экологическая безопасность.....	18
8.2.1. Воздействие объекта на атмосферный воздух и характеристика источников выброса загрязняющих веществ .....	18
8.2.1.1. Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.....	18
8.2.2. Воздействие проектируемого объекта на состояние поверхностных и подземных вод .....	18
8.2.2.1. Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения.....	18
8.2.3. Воздействие объектов на земельные ресурсы.....	18
8.2.3.1. Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов.....	18
8.2.3.2. Мероприятия по охране и рациональному использованию почвенного покрова .....	18
8.2.3.3. Мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова.....	18
8.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	18
8.3.1. Мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, возникшей вследствие лесных пожаров .....	18
8.3.2. Мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, возникшей вследствие нарушения мер безопасности .....	18
8.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	18
8.4.1. Основные законодательные документы по охране труда.....	18
8.4.2. Организационные вопросы безопасности труда.....	18
8.4.2.1. Общие требования к организации рабочих мест .....	18
8.4.2.2. Санитарно-бытовое обслуживание .....	18
Заключение .....	18

Список использованной литературы.....	18
Список таблиц .....	18
Список иллюстраций .....	18
Список графических приложений .....	18



## Введение

Дипломный проект написан по материалам собранным в процессе прохождения преддипломной производственной практики в г. Таштаголе Кемеровской области в ОАО «Шалымской геологоразведочной экспедиции» на Селезеньском месторождении.

Цель работы – разработка рациональной схемы проведения разведочных работ, направленных на выявление марганцевого оруденения перспективных геолого-промышленных типов, изучение вещественного состава пород и руд, распространённых на участке Курсагаш-1 Селезеньского рудного поля.

Организация и проведение геологоразведочных работ на участке Курсагаш-1 обусловлено необходимостью расширения минерально-сырьевой базы горнодобывающего предприятия ОАО «Шалымская ГРЭ».

Проектом предусмотрено: проведение разведочных работ на участке Курсагаш-1 Селезеньского рудного поля, оконтуривание рудных тел и подсчет запасов по категории  $C_1$  и  $C_2$  на участке Курсагаш-1.

## 1. Географо-экономические условия проведения работ

Селезеньское месторождение оксидных марганцевых руд расположено в Таштагольском районе Кемеровской области, в 60 км к юго-западу от г. Таштагола (рис. 1.1).

Основные отрасли промышленности в районе – добыча железной руды, россыпного золота, доломита и лесоразработки. Электроэнергией предприятия Таштагольского района снабжаются от Калтанской ГРЭС системы «Кузбассэнерго». От г. Таштагола до месторождения проходит автодорога. На этом отрезке имеется 7 мостов через р. Мунжа и её притоки. До месторождения протянута линия электропередачи ВЛ-35 кВ до подстанции ПС 35/6, расположенной на промышленной площадке. Численность населения пос. Алтамаш составляет около 200 человек. Население посёлка занимается личным хозяйством.

Географически месторождение расположено на юго-западных отрогах Кузнецкого Алатау, в правобережье среднего течения р. Кондома. Район месторождения представляет собой горно-таежную местность с хорошо выработанными речными долинами, сглаженными склонами водоразделов. Основным водотоком на площади месторождения является р. Селезень (левый приток р. Мунжа). Режим рек находится в прямой зависимости от времени года и количества выпадающих осадков.

Климат района резко континентальный. Среднегодовая температура +1°С. Годовое количество осадков 900–1200 мм. Район покрыт черневой тайгой, состоящей из пихты, березы, осины с густым подлеском. Суточные перепады температуры достигают 20÷25°. Число дней в году с температурой ниже 0° около 200 дней, с осадками 186 дней. Лето обычно дождливое, зима снежная, очень продолжительная (6÷7 месяцев). Мощность снежного покрова, в среднем составляет 133 см, достигая иногда 3 м. Относительная влажность 71%. Преобладающими ветрами являются юго-западные, их скорость может достигать 20÷30 м/сек.

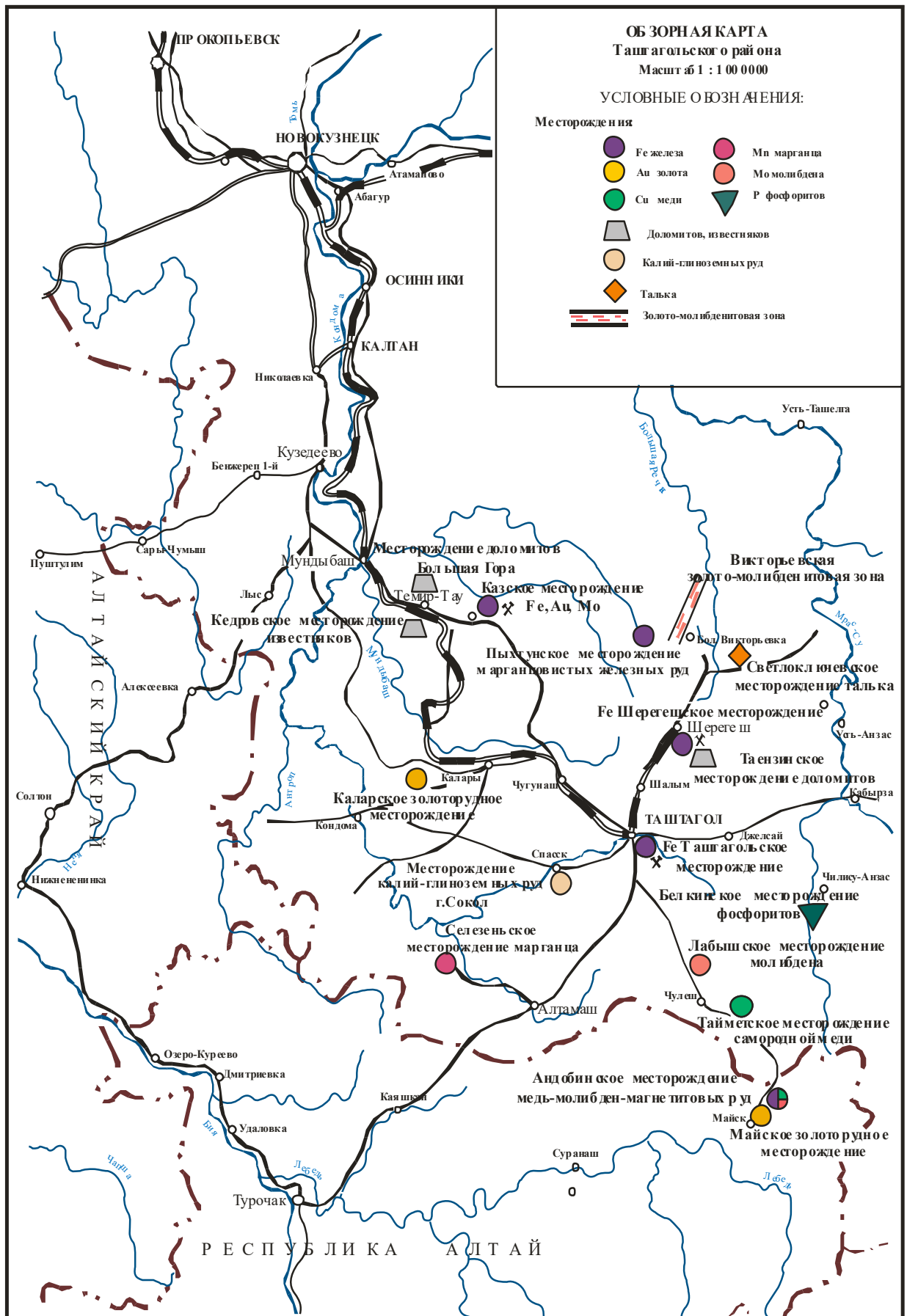


Рисунок 1.1 – Обзорная карта Таштагольского района

## 2. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ

Поисково-оценочные работы на Селезеньском месторождении проводились в 1999–2002 гг. в рамках проектов «Поиски и разведка марганцевых руд в юго-западной части Горной Шории» (Иванов В.Н. и др., 1998 г.) и «Поиски и оценка марганцевых руд на площади Селезеньского месторождения и прилегающих площадей» (Яшин В.Д. и др., 2005 г.).

В результате проведенных работ были выявлены и оконтурены рудные тела на участке Курсагаш-1. Составлено и утверждено ТЭО временных разведочных кондиций (протокол ГКЗ Роснедра №314-к от 17.02.2012 г.). Произведена оценка запасов марганцевых руд по категориям  $C_1$ ,  $C_2$  (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Обзор ранее проведенных работ

№ пп туров на кат.	Автор отчета	Наименование отчета, год выполнения	Стадия работ	Основные виды работ	Результаты работ
1	Медведев В.Г., Шкарбань В.М.	Отчет о результатах геологической съемки и геологического доизучения масштаба 1:50000 северо-восточной части Бийско-Катунской зоны за 1989–1993 гг.	Поисковые работы	Поиски марганцевых руд масштаба 1:10000 с применением литохимических, горных, буровых и геофизических работ. Проведено литогеохимическое опробование по сети 100×40 м на площади 30,2 км <sup>2</sup> , пройдено 184 шурфа (732 пог. м), пробурено 41 скважина (2450 пог. м). Отобрано 845 керновых и бороздовых проб для проведения химического анализа на Mn и Fe.	Выявлено рудопроявление Курсагаш-1. Подсчитаны прогнозные ресурсы по категории $P_1$ – 18 млн. т. Результаты работ позволили выдать рекомендации на проведение поисково-оценочной стадии ГРП в пределах Селезеньского рудного поля.

2	Иванов В.Н., Космачев В.М.	Проект на поиски и разведку марганцевых руд в юго- западной части Горной Шории, 1998 г.	Поисково- оценочные работы	Проведение поисково- оценочных работ для получения запасов категории С <sub>1</sub> , С <sub>2</sub> с применением литохимических, горных, буровых и геофизических работ.	Прослеживание и оконтуривание марганцевых рудных тел на участке Курсагаш-1. Получение запасов марганцевых руд по категориям С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub> .
3	Яшин В.Д., Космачев В.М.	Проект на поиски и оценку марганцевых руд на площади Селезеньского месторождения и прилегающих площадей, 2005 г.	Поисково- оценочные работы		Произведена оценка запасов марганцевых руд на участке Курсагаш-1 по категориям С <sub>1</sub> , С <sub>2</sub> . Составлено и утверждено ТЭО временных разведочных кондиций (протокол ГКЗ Роснедра №314-к от 17.02.2012 г.).

По результатам проведенных поисково-оценочных работ необходимо провести разведку выявленных рудных тел на участке Курсагаш-1 Селезеньского рудного поля с целью оконтуривания рудных тел и подсчет запасов по категории С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>.

### **3. Геологическая, гидрогеологическая, геофизическая и геохимическая характеристики площади работ**

#### **3.1. Геологическое строение района**

Селезеньское месторождение расположено в пределах позднерифейско-раннекембрийского (субокеанического) мегакомплекса, слагающего группу аллохтонных блоков на Салаире, Горном Алтае и в южной части Горной Шории. В вещественную основу этого мегакомплекса входят кремнисто-карбонатно-глинистая (объединенная в венд-нижнекембрийскую эсконгинскую свиту) и осадочно-вулканогенная

(нижнекембрийская манжерокская свита) породные ассоциации. Прототипы вышеуказанных свит, выделены на прилегающей площади в Горном Алтае [2].

В геологическом строении месторождения принимают участие карбонатные, кремнисто-карбонатные и вулканогенно-карбонатно-кремнисто-сланцевые породы эсконгинской свиты венда – нижнего кембрия, образования коры выветривания мел-палеогенового возраста, переотложенные продукты коры выветривания от среднего палеогена и четвертичные образования склонов и речных долин. В пределах распространения образований коры выветривания выявлены рудопроявления с железомарганцевой минерализацией (прил. 1).

Восточнее от месторождения картируются вулканогенно-осадочные отложения манжерокской свиты нижнего кембрия.

По всей площади, за исключением редких коренных выходов карбонатных пород, картируется мощный чехол четвертичных отложений.

Магматические образования на площади месторождения представлены дайковыми телами средне – основного и основного состава – габбро – диоритами, диоритовыми порфиритами и диабазами.

За пределами площади месторождения – в северо-восточной части, венд – кембрийские отложения прорваны Калташским массивом субвулканических гранитов Кистальского магматического комплекса.

### 3.1.1. Стратиграфия

#### **Венд – нижний кембрий, эсконгинская свита ( $V-E_{1es}$ )**

Породами эсконгинской свиты практически сложена вся площадь бассейна рек Селезень, Калтарак (левые притоки р. Мунжи), р. Мунжа в приустьевой части р. Селезень и ниже её устья, где они перекрыты мощным рыхлым чехлом продуктов кор выветривания и современными отложениями. В составе свиты выделяется две подсвиты: нижняя – карбонатная и верхняя – вулканогенно-кремнисто-сланцевая.

В пределах описываемой площади отложения свиты смяты в складки со сравнительно пологим залеганием в их ядрах и довольно крутым до 50–75° погружением крыльев.

**Нижняя карбонатная подсвета.** Наиболее полно вскрывается по бортам р. Селезень и в низовьях ее притоков в виде частых прерывистых обнажений и во многих скважинах на опоскованных участках. Нижняя подсвета представлена мраморизованными и окварцованными известняками преимущественно серой и темно-серой, реже черной окраски. Структуры тонко-мелкозернистые, микроструктура гранобластовая; текстуры чаще всего полосчатые, слоистые, иногда волнисто-слоистые. В составе известняков преобладает кальцит (50–85%), присутствует кварц (10–30%) и рудные минералы (1–5%). Кварц в известняках встречается, как в виде скоплений, так и хаотично рассеян по породе. Среди известняков отмечаются линзы серых тонкообломочных микрокварцитов или силицилитов и прослойки глинисто-кремнистых сланцев. Мощность нижней подсветы составляет 950 м.

**Верхняя вулканогенно-кремнисто-сланцевая подсвета.** Естественных обнажений коренных пород в поле развития отложений свиты мало. Редко в глубоких промоинах в верховьях рек Селезень, Калтарак и на очень крутых склонах вскрываются интенсивно выветрелые сланцы по вулканогенным породам основного состава, глинистые сланцы, глинисто-кремнистые и кремнистые сланцы.

В сланцевой толще встречаются тела массивных кварцитов, которые по своей форме залегания соответствуют крупным будинам, а также участки брекчированных кварцитов с инфильтрационным марганцевым оруденением. Контакты массивных кварцитов со сланцами тектонические, с хорошо выраженными зеркалами скольжения. Вдоль таких контактов встречаются жилы молочно-белого кварца. Размеры будин по простиранию составляют 25–100 метров при мощности от первых метров до 10–20 м. Тела кварцитов, в том числе и марганценозные, в виде скальных выходов чаще всего

встречаются на водораздельных участках в силу того, что кварциты более устойчивы к процессам выветривания, чем глинистые сланцы. Мощность кремнисто-сланцевой толщи составляет порядка 850 м.

На породах свиты развита мощная, преимущественно щебнисто-глинисто-рыхлая остаточная кора выветривания мел-палеогенового возраста. Местами выветрелые глинисто-кремнистые сланцы содержат линзы и прослой мощностью 0,2–1,0 м марганцовистых глин с характерной темно-бурой и даже черной окраской, которые образовались за счет выветривания обогащенных марганцем первичных коренных пород.

### **Нижний кембрий, манжерокская свита (*Є<sub>1mn</sub>*)**

К манжерокской свите отнесены метаморфизованные, существенно, вулканогенные образования, картирующиеся в береговых обнажениях по р. Мунжа выше устья Селезень на 70 м и вверх по течению по р. Мунжа с её притоками, в среднем течении. Данные отложения от месторождения находятся восточнее, от отложений эсконгинской свиты, отделены региональным разломом меридионального простирания.

Вулканогенные образования манжерокской свиты представлены плагиоклазовыми, пироксен-плагиоклазовыми, в том числе диабазовыми порфиритами, диабазами, а также литокластическими туфами, туффитами и вулканическими брекчиями с обломками перечисленных выше порфиритов. Все эти породы претерпели зеленокаменное изменение, обладают зеленой, грязно-зеленой и серо-зеленой окраской, массивной, миндалекаменной, чаще сланцеватой текстурами. Нередко наблюдаются диабазовые порфириты с шаровой и подушечной отдельностью, что свидетельствует о подводном характере излияний. Зачастую, как это видно по береговым обнажениям р. Мунжи, в средней части разреза отмечаются известняки, кремнистые сланцы и кварциты, которые образуют линзы и маломощные прослой среди вулканогенных пород. Внутренняя структура отложений свиты обычно полностью затушевана интенсивным проявлением динамометаморфизма.



Породы превращены в порфиритоиды или хлоритовые, серицит-хлоритовые и другие метаморфические сланцы.

Накопление мощных карбонатно-кремнистых осадков эсконгинской свиты и последующие не менее мощные подводные излияния основных эффузивов манжерокской свиты, свидетельствуют о том, что в нижнем кембрии территория находилась в условиях ранних этапов геосинклинального развития. После накопления отложений манжерокской свиты эти отложения были собраны в складки и ко второй половине нижнего кембрия представляли собой геоантиклинальный выступ, который служил местной областью сноса.

### **Верхний мел – нижний палеоген ( $K_2-P_1$ )**

К образованиям верхнего мела и нижнего палеогена относятся остаточные коры выветривания, которые сформировались в период пенеппенизации района. На площади месторождения остаточные коры выветривания фиксируются, в основном, на водоразделах. Состав кор выветривания зависит от пород, по которым они развиваются. В районе площади Селезеньского месторождения выделяются, существенно, глинистая и кремнистая коры выветривания.

**Глинистая кора выветривания** развивается по глинистым, серицитоглинистым, глинисто-хлоритовым сланцам, залегает в верхней части вулканогенно-кремнисто-сланцевой толщи эсконгинской свиты. Структурный элювий этих пород представляет собой пестроокрашенный рыхлый материал зеленоватого, желтоватого, красноватого, реже почти белого цвета, глинистого, песчано-глинистого состава, сохранивший текстурно-структурные особенности материнской породы, но претерпевший глубокие химические преобразования. В некоторых карстовых полостях, развитых на известняках, встречены красные глины коры выветривания со щебнем устойчивых к выветриванию пород.

В глинисто-щебнистой и глинистой коре выветривания по сланцам отмечены, как сказано выше, прослойки, обогащенные марганцем.

Отложения глинистой коры выветривания представлены глинистыми или глинисто-кремнистыми сланцами, местами, сохраняющие признаки залегания первоначальных пород. Сланцы на участках, в основном, рыхлые, выветрелые до глинистого состояния.

**Кремнистая кора выветривания** развивалась преимущественно по кремнисто-карбонатным либо кремнистым коренным породам. Она выделяется почти на всех участках месторождения. Развитые здесь кварциты сильно раздроблены, нередко имеют брекчиевидную, пятнистую, слоистую и полосчатую текстуры, характерные для вулканогенных кремнисто-сланцевых и карбонатных пород района, превращены в маршаллитизированные породы. Маршаллиты в массиве представляют собой рыхлые щебенисто-глинисто-песчаные отложения, большей частью ожелезнённые и омаргацованные, в тоже время на участках месторождения откартированы «чистые» белые маршаллиты. При этом в маршаллитах также местами сохраняются элементы первичной текстуры исходных коренных пород. Кремнистая кора выветривания распространяется на глубину от первых метров до 15÷30, достигает 50÷80 и более метров. В кремнистой коре выветривания встречаются фрагменты остаточных маломощных прожилково-брекчиевых марганцевых образований; также отмечены инфильтрационные выделения марганцевых пирролюзит-псиломелановых руд, выполняющих трещинки в раздробленных кварцитах, либо цементирующих обломки кварцита.

#### **Средний палеоген – нижний неоген ( $P_2-N_1$ )**

Отложения представлены продуктами переотложения древних (остаточных) кор выветривания, которые распространены на древних поверхностях выравнивания и выполняют палеоэрозионно-карстовые углубления. Переотложенные продукты коры выветривания: ожелезнённые, омарганцованные, глинизированные, слоистые и брекчиевидные; щебенисто-песчано-глинистые отложения с обломками глинистых и кремнистых сланцев кварцитов, жильного кварца.

В районе месторождения это крупная эрозионно-карстовая депрессия, выполненная этими отложениями, приурочена к абсолютным отметкам 400÷650 м. Нижняя граница отложений переотложенных кор выветривания имеет сложный профиль, так как эти отложения залегают на породах на неровной поверхности горных пород фундамента.

Суммарная мощность переотложенных продуктов кор выветривания составляет от первых метров до 15÷20 м, а в карстовых углублениях достигают 50÷80 и более метров.

В составе переотложенных кор выветривания выделяются маршаллиты.

Маршаллиты являются вмещающими породами марганцевых пирролизит-псиломелановых образований. В маршаллитовой толще локализуются рудные тела марганцевой, железо-марганцевой руды гнездообразной, реже линзовидной формы, а также пятна марганцевых образований некондиционной мощности. Маршаллиты имеют слоистую, массивную и псевдобрекчиевидную текстуры. Размер обломков самый разнообразный от нескольких мм до 1–5 см и более. Нередко встречаются и валуны размером до 20–30 см по удлинению, сложенные также нацело разложенным кварцитом. Кроме кварцитов иногда встречаются обломки крепкого молочно-белого кварца. Форма обломков самая разнообразная: угловатая, прямоугольная, обломки со сглаженными углами. Многие обломки своим удлинением располагаются субпараллельно, подчеркивая тем самым пологое и субгоризонтальное залегание пород. Форма и расположение обломков, отсутствие типично галечникового материала говорит о близости источников сноса. Цемент псевдобрекчиевидных маршаллитов по типу базальный и поровый, сложен тонкозернистым или порошковатым кварцем совместно с глинистым материалом.

Маршаллиты в массиве рыхлые, уплотненные. При механическом воздействии они превращаются в рыхлую сыпучую песчанистую массу. Минеральный анализ этих песков показал, что они на 90–92% состоят из мелко- и тонкозернистого кварца, слабо сцементированных агрегатов кварца

аналогичного облика и комковатых агрегатов охристых минералов. Цвет маршаллитов самый разнообразный – белый, светло-серый, светло-зеленоватый, светло-желтый, буро-коричневый за счет ожелезнения, темно-серый до черного цвета в случае их омарганцевания.

### **Верхний плейстоцен – голоцен ( $Q_{III-IV}$ )**

Отложения этого возраста представлены делювиальными, делювиально-пролювиальными склоновыми образованиями, которые почти сплошным чехлом покрывают все пологие склоны, в том числе и остаточные и переотложенные продукты кор выветривания.

Отложения сложены глинами, суглинками, супесями с примесью (до 30%) разноразмерного обломочного материала – валунов, глыб и щебня. Как правило, в нижней части разреза встречаются крупные неокатанные валуны кварцитов. Среди глинистого материала отмечаются редкие точечные скопления марганцевой руды и землистого лимонита. В основании этих образований довольно широко распространен маломощный горизонт супесчано-галечного состава с плохо окатанным материалом. Среди обломков здесь часто присутствуют многочисленные мелкие, в основном до 0,5 см, окатанные и полуокатанные обломки марганцевой и железомарганцевой руды. Вероятно, это пролювиальные отложения временных водотоков или следствие довольно интенсивного плоскостного смыва, имевшего место в раннем голоцене. Мощность делювиальных, делювиально-пролювиальных отложений достигает 25 м.

### **Современный отдел ( $Q_{IV}$ )**

Отдел представлен элювиально-делювиальными отложениями, а также отложениями современных речных долин.

Элювиально-делювиальные образования распространены на водораздельных поверхностях и приводораздельных участках склонов на высотах более 650÷700 м, представлены суглинками и глинами, содержащими обломки преимущественно кварцитов, в меньшем количестве

кварца, сланцев, бурых железняков и марганцевых руд. Величина обломков, особенно кварцитов, самая разнообразная, вплоть до валунов и глыб.

Аллювиальные отложения русла, поймы, низкой надпойменной террасы представлены глинисто-песчано-галечниковым материалом, в котором галечный материал составляет примерно 80%. Гальки сложены в основном кварцитами, кремнистыми породами, окремненными известняками. Средняя мощность отложений 2,8 м.

### **3.1.2. Магматизм**

Непосредственно в районе работ месторождения интрузивные образования представлены дайками среднего и основного состава. Среди известняков эсконгинской свиты в береговых обнажениях наблюдаются редкие выходы даек диоритовых порфиритов, диабазов и диабазовых порфиритов. Дайковые породы относятся к кистальскому комплексу среднего девона. В глинисто-кремнистых сланцах верхней толщи эсконгинской свиты в коре выветривания дайковые породы выветрены до глиноподобного состояния. Мощность даек варьирует от 0,5 до 10÷12 м.

Северо-восточнее от месторождения на правом склоне р. Мунжа картируются выходы интрузивных тел, которые являются южным окончанием крупного Калташского массива субвулканических гранитов, залегающего в эффузивной толще и имеющего в своем составе коагматы эффузивного облика. Калташский массив относится к кистальскому комплексу среднего девона, который является типичным представителем формации субвулканических гранитов. Породы представлены биотит-роговообманковыми гранитами, в краевых частях интрузива встречаются гранодиориты, диориты и кварцевые диориты. В обоснование отнесения Калташского массива к кистальскому комплексу исследователи приводят также внешнее сходство калташских и мустагских гранитов, сходный характер их геофизических полей.

### 3.1.3. Тектоника

Рассматриваемый район находится в Бийском тектоническом блоке Бийско-Катунской структурно-формационной зоны, которая характеризуется широким развитием вулканогенно-кремнисто-карбонатных отложений венда–нижнего кембрия. Породы характеризуются интенсивной пликативной и дизъюнктивной нарушенностью и значительными метаморфическими преобразованиями.

Наиболее крупной пликативной структурой в пределах площади работ является Селезеньская антиклиналь, четко выраженная в правобережье р. Селезень. Складка представляет собой структуру со сравнительно пологим залеганием карбонатных пород в ядре складки и довольно крутым ( $50\text{--}60^\circ$ ) погружением крыльев, которые перекрываются сланцами верхней толщи. Размах крыльев складки достигает 5–8 км, и они осложнены складчатостью более высокого порядка. Ось Селезеньской антиклинали меняет направление с широтного в западной части района на северо-северо-западное направление в юго-восточной части района. Складка разбита на отдельные тектонические блоки дизъюнктивными нарушениями, наличие которых хорошо подчеркивается разноориентированным расположением магнитных аномальных узлов.

Среди региональных дизъюнктивных нарушений выделяется наиболее значительный – восточный разлом субширотного простирания, отделяющий вулканогенно-осадочные образования манжерокской свиты от карбонатных и глинисто-кремнистых отложений эсконгинской свиты.

На площади месторождения от регионального разлома отходят оперяющие нарушения и ряд других нарушений низкого порядка, которые сопровождаются зонами дробления, рассланцевания и минерализации. По всей вероятности, именно с такими зонами связано образование брекчиевидных марганцевых руд, послуживших источником для

переотложенных валунчатых пиролюзит-псиломелановых руд Селезеньского месторождения.

При вскрытии горизонтов участков Курсагаш-1 по откосам уступов при документации встречаются тектонические трещины крутого падения, мощностью до  $5\div 8$  см, заполненные темно-коричневой глиной, простирание в полотно горной выработки проследить невозможно, происхождение их неясное.

#### **3.1.4. Попутные полезные ископаемые**

На Селезеньском месторождении в качестве попутных полезных ископаемых рассматриваются никель и кобальт. В рудах месторождения установлены такие полезные компоненты, как Ni, Co, характеризующиеся в рудах промышленными содержаниями, а также Cu и Zn, содержания которых в рудах ниже промышленного. По данным ФГУП «ВИМС», проводившим минералогическое и технологическое изучение марганцевых руд месторождения Селезень, установлено, что Co входит в структуру минерала асболан. Асболан идентифицируется рентгенографическим анализом. Данный минерал связан с землистой, порошковой составляющей руды и находится в ассоциации с псиломеланом, пиролюзитом, реже криптомеланом. Асболан представлен тонкодисперсной разновидностью, которую практически не удастся обнаружить минералографическим методом. Средние содержания Co и Ni в марганцевых рудах месторождения, по данным групповых проб, при бортовом содержании Mn – 5%, составляют: Co – 0,022%; Ni – 0,033%. В марганцевых концентратах содержание Co достигает  $0,053\div 0,063\%$  в зависимости от класса крупности.

Добытая балансовая руда согласно справке по объемам и показателям извлечения запасов при проведении оценки участка Курсагаш-1 в количестве 4,335 тыс. т вывезена на усреднительный склад. Таким образом, очевидно, что ресурсный потенциал Co и Ni из-за незначительных запасов практического значения иметь не может.

Других полезных ископаемых на участке Курсагаш-1 не выявлено.

### **3.1.5. Околорудные изменения пород**

Околорудные изменения пород на месторождения относительно слабые, выражены несколькими типами: ожелезнение, карбонатизация, омарганцевание, окварцевание, серицитизация, которые встречаются в тесной ассоциации с марганцевыми минералами (маршаллитами), проявляясь в тех же структурных формах и обуславливая возникновение марганцевых, железо-марганцевых руд.

### **3.1.6. Группа сложности для целей разведки**

В соответствии с действующими методическими рекомендациями по применению «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (Марганцевые руды)» от 05.06.2007 г. №37-р., Селезенское месторождение марганцевых руд относится к 3-ей группе по сложности геологического строения. Месторождение Селезень характеризуется сложным геологическим строением, оно представлено мелкой по размерам минерализованной зоной с резко изменчивой мощностью рудных интервалов, неравномерным распределением марганца и сложной морфологией. По степени разведанности запасы руд отнесены к категориям  $C_1$  и  $C_2$  [1].

## **3.2. Геологическая характеристика участка Курсагаш-1**

Участок характеризуется довольно сложным геологическим строением. В строении участка, принимают участие отложения венда-нижнего кембрия, остаточная кора выветривания верхнемелового-нижнепалеогеного возраста и переотложенные продукты коры выветривания среднего палеоген-нижнеплейстоценового возраста, четвертичные отложения.

Интрузивных образований на участке не выявлено.



На участке Курсагаш-1 породы нижней подсвиты эсконгинской свиты выходят на поверхность по левому склону руч. Курсагаш, отложения свиты по ручью, в виде полосы шириной первые метры прослежены до впадения ручья, в р. Селезень, слои горных пород залегают горизонтально, угол падения равен  $5^\circ$ . В месте выхода породы представлены массивными известняками с прослоями глинисто-кремнистых сланцев.

Породы эсконгинской свиты верхней подсвиты – глинисто-кремнистые, глинистые сланцы залегают в юго-западном и северном бортах разведочной горной выработки, но в тоже время являются мощной остаточной глинистой корой выветривания. Остаточная кора выветривания относится к образованиям нижнепалеоген-верхненеогенового возраста. Естественных обнажений пород верхней подсвиты на участке нет, все они перекрыты верхний плейстоцен-голоценовыми образованиями. С западной стороны к сланцам примыкают маршаллитовая толща.

Глинисто-кремнистые сланцы выветрелые, рыхлые, перемятые до глинистого состояния, местами с обломками жильного кварца размером первые сантиметры. В большей части выветрелые сланцы сохраняют первоначальную сланцеватость, простирание и угол падения сланцеватости.

Местами по уступам (забоям) разведочной горной выработки встречаются линзочки марганцевой руды и прослой слабо, реже интенсивно омарганцеванных сланцев, прослой и линзочки не образуют промышленных скоплений. Сланцы пёстрой окраски, белёсой, темно-серой, темно-зелёной, до ярко-малиновой и вишнёво-малиновой окраски. Сланцы полосчатой и пятнисто-полосчатой текстуры. Рудные марганцевые образования в сланцах инфильтрационного происхождения, их мощность составляет  $10\div 20$  см, длина  $0,5\div 1,0$  м. Содержание марганца в омарганцованных прослоях и линзочках составляет  $2\div 4,5$ , реже более 5%. Переотложенные продукты коры выветривания перекрыты повсеместно слоем глин, суглинков и галечника.

Переотложенные продукты коры выветривания представлены маршаллитами, которые по описанию соответствуют, ранее описанным.

Маршаллиты на участке Курсагаш-1 вскрыты на горизонтах (437), (431), (425) и (419) м горными работами.

Во вскрытой части разведочной выработки маршаллиты почти повсеместно в разной степени ожелезнённые и (или) омарганцованные. Омарганцевание и ожелезнение проявляется в виде пятен и прожилков.

В маршаллитовой толще встречаются гнёзда и участки с обломками и валунами рудных брекчий. Марганцевая руда сизо-стально-серого, чёрно-стально-серого цвета, тонкокристаллическая плотная, цементирует дресву, щебень, часто плитчатой формы, светло-серых, белых, сланцевых и массивных тонкозернистых кремнистых пород, участками светлого кварца. Цемент марганцевых образований базальный, иногда в сочетании с контактным, размер обломков от первых сантиметров до 5÷8 реже больше 10 см. Также встречаются обломки кремнистых сланцев с инфильтрационной марганцевой минерализацией.

Маршаллиты являются вмещающими породами для марганцевых и железомарганцевых руд, во вскрытой части разведочной горной выработки встречено несколько мелких рудных тел, а также отмечаются рудные тела некондиционной мощности.

На участке четвертичные отложения представлены делювиальными и делювиально-пролювиальными отложениями и имеют 2 слоя.

**Слой 1 ( $dQ_4$ )** залегает сразу с поверхности, это плотные глины и суглинки коричневого, серо-коричневого цвета с редкими обломками кварцитов, бурых железняков и марганцевых руд, количество обломков увеличивающихся к нижней части слоя. Мощность слоя от 2 до 15 метров.

**Слой 2 ( $a^I Q_3$ )** залегает ниже слоя 1 и является его продолжением, но в этом слое отмечаются большие количества хорошо окатанных валунов кварцитов размером от 20÷40 см до метра и больше. Мощность слоя от 0,5 до 2,5 м.

Слои 1 и 2 при вскрытии горными работами четко прослеживаются, общая мощность достигает 18 м. В этих отложениях, встречаются редкие

скопления марганцевой руды и землистого лимонита в виде супесчано-галечных отложений.

### **3.3. Строение и морфология рудных тел участка Курсагаш-1**

На участке Курсагаш-1 выделяется семь рудных тел, основными из которых являются 1, 2 и 3-е рудные тела. Рудовмещающие отложения, представленные щебенисто-песчано-глинистыми отложениями с преобладанием обломков кварцитов и кварца, мощность которых на участке превышает 50 м, характеризуются более высокими значениями ГГК, чем надрудные отложения.

Участок Курсагаш-1 находится в правом борту руч. Курсагаш, правого притока р. Селезень, в 800-х метрах от его устья.

Рудное тело № 1 является самым крупным на участке и залегает в виде простой линзы на правом борту руч. Курсагаш в карстовой депрессии. Его протяженность в зависимости от бортового содержания марганца изменяется на 100 м при одинаковой ширине. В средней и юго-восточной части падение рудного тела около 10°, в северо-западной – от 20° до 40° на северо-восток. Рудное тело залегает на горизонтах +420–430 м и состоит из сажисто-землистой омарганцованной массы, с редкими (до 10–15%) обломочками сливной марганцевой руды и бурых железняков. Количество рудных обломков увеличивается к центральной части рудного тела до 40%. Мощность пород вскрыши колеблется от 16,7 до 34,8 м.

Рудное тело № 2 имеет форму вытянутой линзы и простирается, как и первое рудное тело в юго-восточном направлении. Залегает ниже р. т. 1 на горизонтах +410–420 м и имеет общее падение на северо-восток под углом от 25 до 30°. Мощность колеблется от 0,5 до 3,7 м в центральной части с постепенным выклиниванием на северо-запад и юго-восток. Центральная часть рудного тела сложена валунчатыми пиролюзит-псиломелановыми рудами с содержанием марганца до 14,79% на подсечении мощностью 2,7 м,

а в краевых частях распространены более бедные сажисто-валунчатые руды с содержанием марганца от 6,08 до 9,95%.

Рудное тело № 3 расположено в юго-восточной части участка. Оно представляет собой продолжение р. т. 2, так как ориентировано в том же направлении, и залегает ниже р. т. 1. В северо-западной части падает на северо-восток под углом 10–15°, в юго-восточной – выполаживается до горизонтального залегания. Имеет каплевидную форму. Рудное тело сложено маршаллитами, обогащенными сажистым марганцевым материалом и мелкими каменистыми обломками пиролюзит-псиломеланового состава. Количество обломков крайне неравномерно от 15 до 30%. Размер их колеблется от первых мм до 4–5 см. Средние содержания марганца в них по пересечениям равны от 11,83 до 18,14%, железа от 3,44 до 22,48%.

#### **3.4. Образование кор выветривания – генезис месторождения**

Селезеньское месторождение по генезису относится к коре выветривания инфильтрационного тип. Марганец и железо из первичных пород переносились на определённые расстояния поверхностными водами и отлагались в новых физико-химических условиях, в зонах дробления (полостях), образуя обломочные руды и (или) рудные брекчии в первичных корах выветривания. В дальнейшем эти рудные образования при последующих этапах происходило полное или частичное разрушение рудных образований с последующим их сносом (переносом) на небольшие расстояния и образованию переотложенных продуктов кор выветривания [3].

Основные закономерности размещения марганцевых и железомарганцевых руд на Селезеньском месторождении и на участке Курсагаш-1 сводятся к следующему:

1. Коры выветривания на Селезеньской площади сформировались по сланцам разного состава, по эффузивно-осадочным образованиям верхней подсвиты эсконгинской подсвиты, на участке Курсагаш-1 только по сланцам. Мощность кор выветривания от нескольких метров до 30÷40 м.

2. Коры выветривания по сланцам разного состава на площади Селезеньского месторождения развиты достаточно широко, характеризуются разной степенью проработки и, как правило, несут минерализацию гипергенными минералами Mn, Fe и SiO<sub>2</sub> которые поверхностными водами сравнительно легкорастворимые минеральные вещества из горных пород. Последние, циркулируя по трещиноватым и пористым породам, в верхних частях разреза переносят минеральные вещества и отлагают их при определённых физико-механических условиях, которые и послужили источником к образованию марганцевых и железомарганцевых рудных тел в остаточных корах выветривания.

3. Накопление осадочных образований происходило в карстовой впадине (воронке). Снос продуктов выветривания поступал в карстовую впадину без видимой сортировки, чем объясняется пёстрый состав осадочных образований. Судя, по грубому составу этих отложений, отсутствию сортировки и плохой их окатанности (сглаженные углы обломков), можно предположить, что карстовая воронка жила активной жизнью. Возможно, что и площадь участка была приурочена к более активному тектоническому блоку. При этом ранее сформированные рудные тела (тип рудные брекчии) и первичная кора выветривания частично и или полностью разрушались, а материал сносился (переносился) и неравномерно и вновь происходило его переотложение, то есть, образуя переотложенные продукты. Последнее, в таком случае, не способствовало не только формированию глубоко проработанных кор выветривания, но и образованию выдержанных крупных и средних рудных тел.

4. Руды участка Курсагаш-1 обломочного и землисто-обломочного типа, реже образуют рудные брекчии. Марганцевые и железомарганцевые руды залегают в переотложенных продуктах коры выветривания – маршаллитах. Маршаллиты в массиве представляют собой щебенисто-песчаные, глинисто-дресвяно-щебенистые отложения пёстрой окраски, сменяющейся друг друга без видимой закономерности.

5. Переотложенные продукты коры выветривания мощностью 80 м и более залегают на закарстованной поверхности складчатого фундамента. Глубина карстовых воронок на участке Курсагаш-1 не установлена. Мощность рыхлых отложений, представленных продуктами переотложения кор выветривания, обусловлена палеорельефом, на которых формировались коры выветривания.

6. Основное марганцевое и железомарганцевое оруденение локализовано в маршаллитизированных породах и представлено оксидными минералами марганцевых руд. Вновь отложение минеральных веществ, происходило в пересекающихся трещинах и в небольших полостях и происходило ожелезнение и (или) омарганцевание маршаллитовых пород.

7. Марганцевая руда на месторождении представлена порошковым и землистым материалом с плотными желваками и их фрагментами, сформированными марганцевыми минералами и кремнистыми породами, содержащими рудную минерализацию переменных количествах.

8. Для марганцевых и железомарганцевых руд характерны достаточно сложные структурно-текстурные особенности практически одинаковые для всех участков.

#### **4. Методика, объемы и условия проведения проектируемых работ**

##### **4.1. Технические средства разведки**

Поисково-оценочные работы на Селезеньском месторождении проводились в период 1999–2002 гг. в рамках проекта «Поиски и оценка марганцевых руд в юго-западной части Горной Шории» (Иванов В.Н. и др., 1998 г.).

В 2005 г. в ОАО «Шалымская ГРЭ» составлен «Проект на поиски и оценку марганцевых руд на площади Селезеньского месторождения и прилегающих площадях» (Яшин В.Д. и др., 2005 г.) для поисков новых рудопроявлений и оценки ранее выявленных участков на площади Селезеньского месторождения и прилегающих площадях участка недр. К

2010 г. большая часть работ по данному проекту была выполнена, проведены технологические исследования руд специализированными организациями. По результатам всех работ в 2011–2012 гг. произведена переоценка всех запасов месторождения.

Опираясь на проведенные поисково-оценочные работы и имеющуюся информацию, в соответствии с геологическим заданием на разведку в пределах лицензионной площади ОАО «Шалымская ГРЭ» Селезеньского марганцевого рудного поля, проектом предусматривается проведение геологоразведочных работ на участке Курсагаш-1 и подсчет в его пределах запасов по категории  $C_1$  и  $C_2$ .

Для решения поставленных задач предусматривается комплекс геологоразведочных работ, который включает в себя:

1. бурение разведочных скважин;
2. геофизические исследования в скважинах;
3. гидрогеологические исследования;
4. опробование (отбор керновых и групповых проб);
5. отбор проб для определения объемной массы и влажности руды;
6. отбор технологических малообъемных проб;
7. аналитические работы;
8. топографо-геодезические работы;
9. камеральные работы.

#### **4.2. Обоснование геометрии и плотности сети разведочных выработок**

В соответствии с действующими методическими рекомендациями по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (марганцевые руды) от 05.06.2007 г., месторождение Селезень относится к 3-ей группе по сложности геологического строения. Рудные тела месторождения представляют собой мелкие линзообразные залежи сложного строения. Протяженность рудных

тел составляет первые десятки метров, простирание северо-восточное (от 20° до 40°).

Учитывая размеры, условия залегания и форму рудных тел, вмещающих основные запасы месторождения, а также преобладающее качество руд и сложность геологического строения участка Курсагаш-1, для подсчета запасов по категории  $C_1$  и  $C_2$  принимаем плотность сети разведочной сети 50×25 м. Линии разведочных выработок будут ориентированы вкрест простирания рудной зоны.

### **4.3. Предпроектная проработка геологических материалов**

На площади проектируемых работ в разное время и разными исполнителями проведены геолого-съёмочные, поисковые, поисково-оценочные и геофизические работы. Весь имеющийся фактический материал необходимо систематизировать и использовать для целенаправленного проведения поисков марганцевых руд. Сбору, обработке и обобщению материалов подлежали:

- фондовая литература;
- опубликованная литература;
- текстовые таблицы, рисунки в печатных и фондовых работах;
- графические приложения к фондовым материалам.

### **4.4. Проектирование**

В состав работ по составлению проектной документации входит составление текстовой части проекта на разведку, графических приложений и расчет сметной стоимости работ.

В период проектирования будут подготовлены следующие основные графические приложения:

1. Схематическая геологическая карта района Селезеньского рудного поля (масштаб 1:25000).



2. Геологическая карта Селезеньского рудного поля (масштаб 1:10000).
3. Геологоразведочный план участка Курсагаш-1 (масштаб 1:2000).
4. Проектный геологический разрез (масштаб 1:2000).

Построение графических материалов и окончательное оформление графических приложений с использованием САПР AutoCAD 2016.

#### **4.5. Полевые работы**

Согласно геологическому заданию необходимо осуществить подсчет запасов по категории  $C_1$  и  $C_2$  на участке Курсагаш-1, для этого проектной документацией предусматривается сгустить разведочную сеть до расстояния между разведочными линиями в 50 м; оконтурить рудные тела в разрезах (Р.Л. 35).

##### **4.5.1. Методика изучения приповерхностных частей и глубоких горизонтов месторождения**

Одним из ведущих методов изучения приповерхностных частей и глубоких горизонтов месторождения является бурение скважин. Настоящим проектом предусматривается провести разведочное бурение с целью разведки ранее оконтуренных участков. Скважины будут проходиться до полного пересечения рудной зоны с углубкой в нижележащие породы фундамента на 3–5 м.

Для подсечения рудных интервалов на глубине, данным проектом предусмотрено бурение скважин первой и второй очереди. В перечень основных задач скважин первой очереди будет входить выявление рудных интервалов на глубине. Скважины второй очереди будут буриться с целью прослеживания по падению рудных интервалов, вскрытых скважинами первой очереди. Всего намечено пробурить 24 разведочные скважины общим объемом 880 м (под углом  $90^\circ$ ), из них 14 скважины первой очереди и 10 – второй (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Перечень проектных скважин разведочного бурения

№ п/п	№ профиля	№ скв.	Азимут, град.	Угол наклона, град.	Проектная глубина, м	Очередность бурения	Геологическое задание
Скважины первой очереди							
1	Р.Л. 34а	С-01	55°	90°	45	1	Определение морфологии рудных тел и содержания полезных компонентов в рудных телах
2	Р.Л. 34а	С-02	55°	90°	45	1	
3	Р.Л. 35	С-03	55°	90°	45	1	
4	Р.Л. 35а	С-04	55°	90°	45	1	
5	Р.Л. 35а	С-05	55°	90°	45	1	
6	Р.Л. 35а	С-06	55°	90°	45	1	
7	Р.Л. 36	С-07	55°	90°	45	1	
8	Р.Л. 36	С-08	55°	90°	45	1	
9	Р.Л. 36а	С-09	55°	90°	45	1	
10	Р.Л. 36а	С-10	55°	90°	45	1	
11	Р.Л. 36а	С-11	55°	90°	45	1	
12	Р.Л. 36а	С-12	55°	90°	45	1	
13	Р.Л. 36а	С-13	55°	90°	45	1	
14	Р.Л. 36а	С-14	55°	90°	45	1	
Скважины второй очереди							
15	Р.Л. 33а	С-001	55°	90°	25	2	Прослеживание рудных зон
16	Р.Л. 34	С-002	55°	90°	25	2	
17	Р.Л. 34	С-003	55°	90°	25	2	
18	Р.Л. 34а	С-004	55°	90°	25	2	
19	Р.Л. 34а	С-005	55°	90°	25	2	
20	Р.Л. 35	С-006	55°	90°	25	2	
21	Р.Л. 35а	С-007	55°	90°	25	2	
22	Р.Л. 35а	С-008	55°	90°	25	2	
23	Р.Л. 37	С-009	55°	90°	25	2	
24	Р.Л. 37	С-010	55°	90°	25	2	

#### 4.5.1.1. Геолого-технические условия бурения скважин

Для того чтобы осуществлять бурение скважин необходимо знать физико-механические свойства горных пород, а так же их поведение при разрушении. Эти сведения нужны для выбора бурового оборудования, породоразрушающего инструмента, технологических параметров режимов бурения. Следовательно, при проектировании конструкции скважины важно определить особенности геологического строения месторождения.

Геологический разрез участка Курсагаш-1 представлен породами следующего состава (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Геологический разрез (по оси скважины)

№ п/п	Мощность, м			Наименование горных пород, краткая характеристика
	от	до	всего	
1	0	18	18	Глины песчанистые с обломками кварцитов
2	18	19,8	1,8	Пески, галечники
3	19,8	39,8	20	Маршаллиты с обломками кварцитов, кремнистых и глинистых сланцев
4	39,8	41,8	2	Марганцевая руда
5	41,8	45	3,8	Маршаллиты

Для проектирования конструкции скважины необходимо определить категорию пород по буримости. Предварительно определяем расчетный показатель  $\rho_m$ :

$$\rho_m = 3 \cdot F_d^{0,8} \cdot k_{абр}, \quad (4.1)$$

где  $F_d$  – динамическая прочность горных пород,  $k_{абр}$  – коэффициент абразивности.

В верхней части разреза *глины песчанистые с обломками кварцитов* прослеживаются в интервале от 0 до 18 м. Мощность – 18 м. Коэффициент абразивности  $k_{абр} = 0,5$ , порода малоабразивная; коэффициент динамической прочности  $F_d = 4,7$ .

Подставляя значения в формулу (4.1) получаем:

$$\rho_m = 3 \cdot 4,7^{0,8} \cdot 0,5 \approx 5,18.$$

Следовательно, категория пород по буримости V – породы малой твердости.

Породы малоустойчивые, рыхлые, сыпучие, легко разрушаемые, что определяет необходимость спуска обсадной колонны.

*Песок с галечником* прослеживается в интервале от 18 до 19,8 м. Мощность – 1,8 м. Коэффициент абразивности  $k_{абр} = 0,5$ , порода малоабразивная; коэффициент динамической прочности  $F_d = 4,5$ .

Подставляя значения в формулу (4.1) получаем:

$$\rho_m = 3 \cdot 4,5^{0,8} \cdot 0,5 \approx 5.$$

Следовательно, категория пород по буримости V – породы малой твердости.

Породы малоустойчивые, рыхлые, сыпучие, легко разрушаемые.

**Рудовмещающие породы – рыхлые маршаллиты с дресвой и щебнем сланцев и с обломками кварцитов и бурых железняков, кремнистых и глинистых сланцев** прослеживается в интервале от 19,8 до 39,8 м. Мощность – 20 м. Коэффициент абразивности  $k_{абр} = 0,5$ , порода малоабразивная; коэффициент динамической прочности  $F_d = 4,9$ .

Подставляя значения в формулу (4.1) получаем:

$$\rho_m = 3 \cdot 4,9^{0,8} \cdot 0,5 \approx 5,36.$$

Следовательно, категория пород по буримости V – породы малой твердости.

Породы среднеустойчивые, слаботрещиноватые.

**Рудные тела марганцевой руды** малых размеров среди ожелезненных и омарганцованных маршаллитов прослеживается в интервале от 39,8 до 41,8 м. Мощность – 2 м. Коэффициент абразивности  $k_{абр} = 0,6$ , порода умеренно-абразивная; коэффициент динамической прочности  $F_d = 5$ .

Подставляя значения в формулу (4.1) получаем:

$$\rho_m = 3 \cdot 5^{0,8} \cdot 0,6 \approx 6,52.$$

Следовательно, категория пород по буримости V – породы малой твердости.

Породы среднеустойчивые, слаботрещиноватые, разрушаемые гидродинамическими нагрузками и вибрациями снаряда.

Марганцевые руды, представлены сажистым и валунчатым типами руд, отложения рыхлые пестроцветные, песчано-глинистые с многочисленными обломками марганцевых и железо-марганцевых руд (35–40%), кварцитов (5–10%).

**Маршаллиты с обломками кварцитов и бурых железняков, кремнистых и глинистых сланцев** прослеживается в интервале от 41,8 до

45 м. Мощность – 3,8 м. Коэффициент абразивности  $k_{абр} = 0,5$ , порода малоабразивная; коэффициент динамической прочности  $F_d = 4,9$ .

Подставляя значения в формулу (4.1) получаем:

$$\rho_m = 3 \cdot 4,9^{0,8} \cdot 0,5 \approx 5,36.$$

Следовательно, категория пород по буримости V – породы малой твердости.

Породы среднеустойчивые, слаботрещиноватые.

В таблице 4.3 приводится характеристика горных пород проектного разреза по участку Курсагаш-1.

Таблица 4.3 – Характеристика горных пород проектного разреза по участку Курсагаш-1

№ п/п	Мощность, м			Наименование горных пород, краткая характеристика	Определение категорий пород по буримости			
	от	до	всего		$F_d$	$k_{абр}$	$\rho_m$	кат.
1	0	18	18	Глины песчанистые с обломками кварцитов	4,7	0,5	5,18	V
2	18	19,8	1,8	Пески, галечники	4,5	0,5	5	V
3	19,8	39,8	20	Маршаллиты с обломками кварцитов, бурых железняков, кремнистых и глинистых сланцев	4,9	0,5	5,36	V
5	39,8	41,8	2	Марганцевая руда	5	0,6	6,52	V
6	41,8	45	3,8	Маршаллиты с обломками кварцитов, бурых железняков, кремнистых и глинистых сланцев	4,9	0,5	5,36	V

#### 4.5.1.2. Выбор способа бурения

При производстве работ по разведке марганцевого рудного поля проектируется бурение скважин глубиной 45 м. Рыхлые отложения (рудовмещающие породы и руды сажистого и валунчатого типов) на участке Курсагаш-1 позволяют осуществлять бурение скважин твердыми сплавами и только «всухую». В нашем случае бурение будет производиться вращательным колонковым способом «всухую». Обычно оно ведется укороченными рейсами (длина рейса 0,5 м). Этот выбор обоснован тем, что

скважины на участке работ неглубокие, большей частью до 50 м, породы преимущественно песчаные и глинистые, коренные породы в низах разреза – трещиноватые, выветрелые сланцы или известняки.

### **4.5.1.3. Разработка типовой конструкции скважины**

#### **4.5.1.3.1. Определение интервалов осложнений и выбор мероприятий по их предупреждению**

Бурение проектируется в следующих геолого-технических условиях: интервал от 0 до 18 м составляют песчано-глинистые отложения с обломками кварцитов (V категория по буримости); интервал от 18 до 19,8 м – песчано-галечные (V категория по буримости); интервал от 19,8 до 39,8 м – рыхлые маршаллиты с дресвой и щебнем сланцев и с обломками кварцитов и бурых железняков, кремнистых и глинистых сланцев (V категория по буримости); интервал от 39,8 до 41,8 м – марганцевая руда (V категория по буримости); интервал от 41,8 до 45 м – рыхлые маршаллиты с дресвой и щебнем сланцев и с обломками кварцитов и бурых железняков, кремнистых и глинистых сланцев (V категория по буримости). Исходя из данных геолого-технических условий, возможны осложнения в интервале от 0 до 5 м – размыв и обрушение устья скважины, набухание. Для закрепления этого интервала проектируется одна обсадная колонна глубиной 5 м и диаметром 108 мм. Затрубное пространство цементируется до устья скважины.

#### **4.5.1.3.2. Обоснование и выбор диаметров скважины и колонн обсадных труб на различных интервалах**

Определяем конечный диаметр скважины. Для этого находим минимально допустимый диаметр керна  $d_{k\ min}$  по данным литературных источников,  $d_{k\ min} = 65$  мм.

Далее определим минимально возможный внутренний диаметр коронки  $D_{в\ min}$ . по формуле:

$$D_{в\ min} = d_{k\ min} + \Delta, \quad (4.2)$$

где  $\Delta$  – уменьшение диаметра керна в зависимости от категории горной породы по буримости  $f$  (в нашем случае V категория по буримости).

Находим:

$$\Delta = 20 - 8 \ln f = 20 - 8 \ln 5 = 7,12 \text{ мм.} \quad (4.3)$$

Из формулы (4.2) получаем:

$$D_{в \text{ min}} = d_{к \text{ min}} + \Delta = 65 + 7,12 = 72,12 \text{ мм.}$$

Для определения минимально возможного диаметра скважины воспользуемся формулой:

$$D_{с \text{ min}} > (1,03 - 1,05) \cdot D_a, \quad (4.4)$$

где  $D_a$  – диаметр применяемой аппаратуры.

Далее выбираем техническое средство, обеспечивающее кондиционный выход керна по полезному ископаемому. Будем использовать каверномер марки КМ-43,  $D_a = 89$  мм.

Из формулы (4.4) получаем:

$$D_{с \text{ min}} = 1,03 \cdot D_a = 1,03 \cdot 89 = 91,67 \text{ мм.}$$

Исходя из полученных данных, принимаем  $D_c = 93$  мм, следовательно, для пород V категории по буримости рекомендуются наиболее рациональный буровой снаряд ОКС-93 с внутренним диаметром коронки 75 мм.

#### **4.5.1.4. Типизация конструкций скважин**

Для осуществления поставленных задач наиболее рационально будет использование конструкции приведенной на рисунке 4.1.

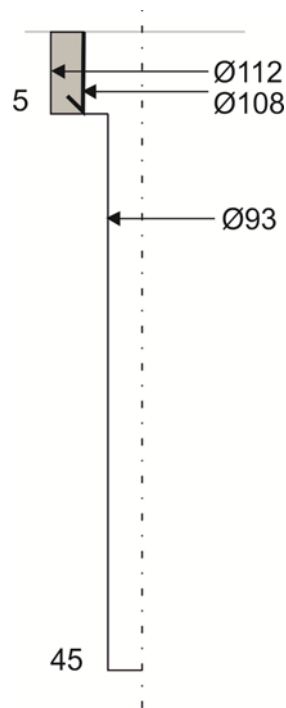


Рисунок 4.1 – Конструкция скважины

#### 4.5.1.5. Шифр скважины

Шифр конструкции скважины по Е.А. Козловскому: Б I (5) б (5).

Конечный диаметр скважины 93 мм; ствол скважины закреплен колонной обсадных труб, которая спускается на глубину 5 м; диаметр породоразрушающего инструмента после постановки последней обсадной колонны изменен на глубине 5 м.

#### 4.5.1.6. Построение профиля скважины

Направление оси геологоразведочной скважины выбирается в зависимости от угла падения геологического объекта, глубины скважины, стремления к сохранению заданного азимутального направления и должно соответствовать возможности бурового оборудования.

В нашем случае, скважины будут буриться вертикально, поэтому начальный зенитный угол скважины на глубине 45 м при угле наклона скважины  $\eta = 90^\circ$  равен  $\theta_0 = 0$  град (рис. 4.2).



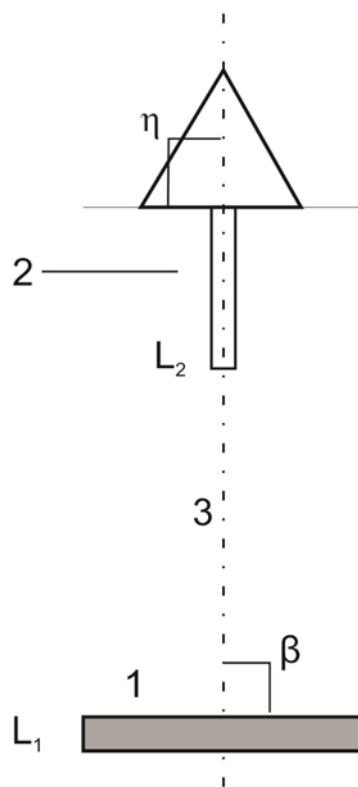


Рисунок 4.2 – Профиль скважины при пересечении первого пласта полезного ископаемого:

1 – первый пласт полезного ископаемого, 2 – обсадная колонна, 3 – ствол скважины ниже обсадной колонны

#### 4.5.1.7. Выбор буровой установки и бурильных труб

##### 4.5.1.7.1. Выбор буровой установки

Для бурения геологоразведочных скважин глубиной до 45 м следует использовать буровую установку УКБ2-50/100 с гидравлической подачей (рис. 4.3).

Данная установка предназначена для колонкового вращательного бурения вертикальных и наклонных геологоразведочных скважин глубиной до 50 м при конечном диаметре 93 мм.

Гидравлическая подача обладает следующими достоинствами:

- позволяет регулировать и контролировать нагрузку на коронку;
- освобождает бурового мастера от затраты физического труда при регулировании подачи инструмента;
- предотвращает падение бурового инструмента при встрече каверн;

- может быть использована как гидравлический домкрат при прихвате инструмента.

Установка УКБ-50/100 включает: буровой станок, мачту со средствами механизации спуско-подъемных операций, в том числе трубооборот и полуавтоматический элеватор, насосную установку типа НБ2-63/40, электрооборудование и освещение, укрытие, санное основание, комплекта запасных частей, принадлежностей и ремонтно-монтажного инструмента. Техническая характеристика установки УКБ2-50/100 приведена в таблице 4.4.

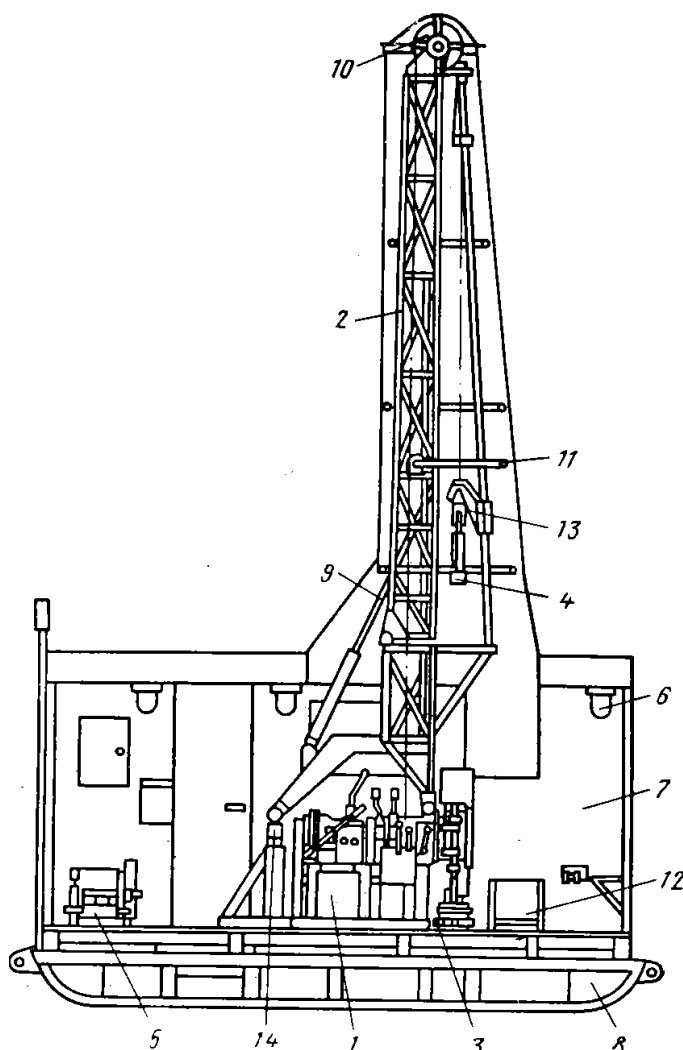


Рисунок 4.3 – Буровая установка УКБ2-50/100:

а – базовая модель: 1 – буровой станок; 2 – мачта; 3 – трубооборот; 4 – полуавтоматический элеватор; 5 – буровой насос; 6 – освещение; 7 – укрытие; 8 – санное основание; 9 – гидроцилиндр подъема мачты; 10 – кронблок; 11 – трубоприемник; 12 – подсвечник; 13 – каретка; 14 – кронштейн

Таблица 4.4 – Техническая характеристика буровой установки УКБ2-50/100

Параметр установки	Значение
Глубина бурения, м: при конечном диаметре скважины 93 мм при конечном диаметре скважины 59 мм	50 100
Начальный диаметр скважины, мм	93
Конечный диаметр скважины, мм	93/59*
	* – для алмазных коронок
Диаметр бурильных труб, мм	42
Частота вращения шпинделя, об/мин 1-й диапазон 2-й диапазон	155; 325; 590; 1000 305; 350; 1170; 2000
Максимальное усилие подачи, кН вниз вверх	15 20
Угол наклона скважины, град	75–90
Грузоподъемность лебедки, кН: нормальная максимальная	6,30 12,00
Скорость навивки каната на барабан, м/с	0,8–1,6
Мощность электродвигателя для привода бурового станка, кВт	$n_1 = 1450; N_1 = 8,3;$ $n_2 = 2900; N_2 = 10,2$
Высота мачты, м	7,6
Длина свечи, м	4,7
Тип бурового насоса	НБ2-63/40
Число буровых насосов	1
Диаметр ведущей трубы, мм	42
Максимальное давление, Н/см <sup>3</sup>	63
Минимальное давление, Н/см <sup>3</sup>	400
Мощность электропривода насосов, кВт	3
Габаритные размеры установки, м: длина ширина высота	5,58 3,00 8,33
Масса, кг: станка установки	760 5670

#### 4.5.1.7.2. Выбор бурильных труб

При проходке полускальных, песчаных и глинистых грунтов колонковым способом «всухую» в качестве бурового снаряда на всем интервале будем применять трубы марки СБТМ-50 длиной 3 м и диаметром 50 мм (рис. 4.4).

Рисунок 4.4 – Труба бурильная геологоразведочная стальная муфтово-замкового соединения марки СБТМ-50

Бурение колонковым способом «всухую» ведется укороченными рейсами (длина рейса 0,5 м).

Техническая характеристика бурильной трубы ниппельного соединения СБТМ-50 приведена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Основные параметры бурильной трубы ниппельного соединения СБТМ-50

Параметр	СБТМ-50
Наружный диаметр трубы, мм	50
Толщина стенки трубы, мм	5,5
Наружный диаметр замка, мм	65
Масса 1 м трубы, кг	6,04
Длина трубы в сборе, мм	1500
	3000
	4500

#### 4.5.1.8. Разработка режимов бурения

##### 4.5.1.8.1. Выбор породоразрушающего инструмента

Для бурения геологоразведочных скважин мощностью до 45 м будем использовать твердосплавные коронки типа СА-6, изготавливаемые для одинарных колонковых снарядов (ОКС) (рис. 4.5).

Рисунок 4.5 – Одинарный колонковый снаряд:  
1 – переходник; 2 – колонковая труба; 3 – кернорватель; 4 – коронка

Коронки типа СА-6 предназначены для бурения преимущественно абразивных монолитных и перемежающихся пород V–VIII категорий по буримости (рис. 4.6). Характеристика коронки СА-6 приводится в таблице 346.

Таблица 4.6 – Характеристика твердосплавной коронки СА-6

Тип коронки	Диаметр, мм		Число резцов		Удельная нагрузка, $G_y$ , кН	Окружная скорость коронки, $V_0$ , м/с
	наружный	внутренний	основных	подрезных		
СА-6	112	94	30	10	0,5–0,7	1,6–1,0
	93	75	30	10		

В интервале от 0 до 5 м представлены малоустойчивые, рыхлые, сыпучие породы. Бурение будет осуществляться твердосплавной коронкой СА-6 с наружным и внутренним диаметрами 112 и 94 мм.

В интервале от 5 до проектной глубины бурение будет осуществляться «всухую» твердосплавной коронкой СА-6 с наружным и внутренним диаметрами 93 и 75 мм.

Рисунок 4.6 – Твердосплавная буровая коронка типа СА-6:  
1 – режущая вставка II типа; 2 – режущая вставка I типа; 3 – корпус

#### 4.5.1.8.2. Расчет режимных параметров для каждого типа породоразрушающего инструмента

Для данных геологических условий бурение скважин требует использования твердосплавных коронок.

В интервале бурения от 0 до 5 м будем применять ПРИ диаметром 112/94 мм типа СА-6.

Осевая нагрузка  $G_0$  (в кН) на коронку определяется по формуле:

$$G_0 = G_y \cdot m = 0,5 \cdot 30 = 15 \text{ кН}, \quad (4.5)$$

где  $G_y$  – удельная нагрузка,  $G_y = 0,5$  кН;  $m$  – число основных резцов,  $m = 30$ .

Частота вращения коронки  $n$  (об/мин) рассчитывается по формуле:

$$n = \frac{20 \cdot V_0}{D_c} = \frac{20 \cdot 0,8}{0,103} \approx 155 \frac{\text{об}}{\text{мин}}, \quad (4.6)$$

где  $V_0$  – окружная скорость коронки,  $V_0 = 0,8$  м/с;  $D_c$  – средний диаметр коронки, м:

$$D_c = \frac{D_H + D_B}{2} = \frac{112 + 94}{2} = 103 \text{ мм} = 0,103 \text{ м}. \quad (4.7)$$

В интервале бурения от 5 м до проектной глубины скважины будем применять ПРИ диаметром 93/75 мм типа СА-3.

Осевая нагрузка  $G_0$  (в кН) на коронку:

$$G_0 = G_y \cdot m = 0,5 \cdot 30 = 15 \text{ кН},$$

где  $G_y$  – удельная нагрузка,  $G_y = 0,5$  кН;  $m$  – число основных резцов,  $m = 30$ .

Частота вращения коронки  $n$  (об/мин):

$$n = \frac{20 \cdot V_0}{D_c} = \frac{20 \cdot 1,2}{0,084} \approx 300 \frac{\text{об}}{\text{мин}},$$

где  $V_0$  – окружная скорость коронки,  $V_0 = 0,6$  м/с;  $D_c$  – средний диаметр коронки, м:

$$D_c = \frac{D_H + D_B}{2} = \frac{93 + 75}{2} = 84 \text{ мм} = 0,084 \text{ м}.$$

В нашем случае будет производиться бурение разведочных скважин «всухую», это позволяет проводить изыскательные работы без применения очистного агента. Таким образом, проводить расчет расхода промывочной жидкости не требуется.

#### **4.5.1.9. Производство работ при бурении скважин**

##### **4.5.1.9.1. Забуривание и оборудование устья скважины**

Перед началом забуривания в точке заложения скважины необходимо выкопать приямок глубиной 0,5 м для того, чтобы под шпindel можно было завести короткий забурочный снаряд, который соединён с бурильной трубой, проходящей через шпindel станка. При этом бурильная труба в зажимных патронах должна быть закреплена строго соосно, в ином случае произойдёт отклонение ствола скважины от заданного направления. После установки забурочного снаряда необходимо проверить правильность положения шпинделя и начинают бурение при небольших осевых нагрузках и минимальной частоте вращения. По мере углубки скважины длину колонковой трубы увеличивают.

После забуривания скважины устанавливается обсадная труба на глубину 5 м. Она служит для защиты устья скважины от размывания и обрушения пород, способствует сохранению заданного направления оси скважины. Затрубное пространство цементируется до устья скважины.

##### **4.5.1.9.2. Закрепление стенок скважины**

Закрепление стенок скважины или изоляцию отдельных горизонтов при колонковом бурении скважин обычно осуществляют с помощью обсадных труб.

В некоторых случаях приходится спускать трубы одновременно с бурением с применением расширителей. При этом ведут углубку скважины на длину одной трубы, затем расширяют ствол и продвигают колонну на длину этой трубы, затем снова проходят короткий интервал. Для уменьшения сопротивлений, возникающих при посадке, трубы по наружной поверхности смазывают отработанным смазочным материалом.

Перед спуском обсадных труб необходимо: точно измерить глубину перекрываемого интервала скважины; подобрать требуемое число обсадных

труб, тщательно замерив их длину и записав замеры в той последовательности, в которой трубы будут спускаться в скважину; произвести тщательную очистку скважины от шлама интенсивной промывкой с применением специального снаряда со шламовой трубой; проверить внутренний диаметр каждой трубы, пропуская через нее буровую коронку с короткой колонковой трубой; тщательно проверить и очистить резьбы на трубах, свинчивая их на поверхности в том порядке, в котором они будут спускаться в скважину. Башмак спущенной колонны должен быть обязательно затампонирован цементом.

#### **4.5.1.9.3. Спуско-подъемные операции**

Состав работ при спуско-подъемных операциях (СПО): сборка бурового снаряда и спуск его в устье скважины; присоединение бурильных труб и спуск колонны с буровым снарядом до забоя. После выполнения всех операций, связанных с бурением (углубкой) скважины, необходимо осуществить подъем. При этом колонну бурильных труб разбирают на свечи. Свечи, составленные из двух или более труб, выносят за пределы бурового здания и укладывают на стеллажи, либо устанавливают в буровой вышке – в штангоприемнике (кармане) на подсвечник.

Осуществляются эти операции с помощью лебедки станка, управляемой бурильщиком, и комплекта приспособлений для СПО, состоящего из элеватора, подкладной вилки, трубных ключей и штангоразворота, которым управляет помощник бурильщика.

#### **4.5.1.10. Расчет необходимого количества буровых установок**

Определим количество одновременно действующих буровых установок, исходя из времени бурения типовой скважины и заданных сроков проведения разведочных работ.

При глубине типовой скважины  $L_{\text{СКВ}}$  общий объем работ определяется по формуле:



$$L = L_{\text{СКВ}} \cdot m, \quad (4.8)$$

где  $m$  – необходимое количество скважин, которые необходимо пробурить за заданный срок.

Из формулы (4.8) получаем:

$$L = 45 \cdot 14 = 630 \text{ м.}$$

Таблица 4.7 – Расчет затрат времени на бурение одной скважины

Категория горных пород	Глубина, м (интервал)	Количество метров	Норма $N_1$ , ст.-см. на 1 м	Затраты времени, ст.-см.
V	0...45	45	0,13	5,85
Всего, м		45	Всего, ст.-см.	5,85

Необходимое количество буровых установок определяется по формуле:

$$n = \frac{Q}{P_{\text{ПЛ}} \cdot t \cdot \eta}, \quad (4.9)$$

где  $Q$  – проектный объем буровых работ, м;  $t$  – заданные сроки работ, месяцев;  $P_{\text{ПЛ}}$  – плановая производительность в метрах на станко-месяц;  $\eta$  – коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени на монтажно-демонтажные работы, перевозки, плановый ремонт и сопутствующие бурению работы, принимается равным 0,8.

Плановая месячная производительность при количестве станко-смен в месяц равным 103 определяется по формуле:

$$P_{\text{ПЛ}} = \frac{103 \cdot Q \cdot k}{N \cdot m}, \quad (4.10)$$

где  $k$  – коэффициент планового увеличения производительности, принимаем равным 1,1.

Из формулы (4.10) получаем:

$$P_{\text{ПЛ}} = \frac{103 \cdot 630 \cdot 1,1}{5,85 \cdot 14} = \frac{71379}{81,9} = 871,5 \text{ м.}$$

Затраты времени только на сооружение скважины составят:

$$T_{\text{СКВ}} = \frac{L_{\text{СКВ}}}{P_{\text{ПЛ}}}, \quad (4.11)$$

Из формулы (4.11) получаем:

$$T_{\text{скв}} = \frac{45}{871,5} = 0,05 \approx 0,1 \text{ ст. - мес.}$$

Добавляем к этому времени 20%, т. е.  $1,02 \cdot 0,2 \approx 0,2$  ст.-мес. на виды работ: перевозки, ремонты и т. д. Тогда в геолого-техническом наряде на бурение скважин проставляется значение 0,3 ст.-мес. ( $0,1 + 0,2 = 0,3$ ).

Из формулы (4.9) получаем:

$$n = \frac{630}{871,5 \cdot 14 \cdot 0,8} = \frac{630}{9760,8} \approx 1 \text{ шт.}$$

Следовательно, для выполнения проектного объема работ в сроки, необходимо запроектировать 1 буровую установку.

#### **4.5.2. Полевые работы общего характера**

##### **4.5.2.1. Геологическая документация керна**

Все скважины будут задокументированы. Первичное описание керна будет производиться на месте проходки скважины с зарисовкой геологической колонки, согласно инструкции по документации керна. Всего будет задокументировано 880 пог. м керна Категория сложности геологического изучения месторождения – 3-я.

##### **4.5.2.2. Послойное описание керна**

Послойное описание керна будет проведено после получения геофизических данных методами ГК, ГГК, РРК по всем рудным скважинам, количество которых предполагается как 60% от общего числа проектных скважин. Всего будет задокументировано 490 пог. м керна. Категория сложности геологического изучения месторождения – 3-я.

#### **4.6. Геофизические исследования скважин**

Геофизические методы исследования скважин (каротаж) основаны на изучении в них различных физических полей. Разрез каждой разведочной скважины будет изучаться с помощью комплекса каротажных работ.

Скважинные геофизические исследования будут проводиться с целью решения следующих задач:

1. Выделение и уточнение мощности, строения и глубины залегания рудных интервалов по скважинам, полуколичественного определения в них содержаний Mn и Fe, в благоприятных условиях выделение природных и технологических типов и сортов руд.

2. Выделение породных и некондиционных прослоев и интервалов в составе рудных пересечений, установление характера распределения в них анализируемых элементов.

3. Контроль за техническим состоянием скважин.

По результатам комплексных каротажных работ существенно корректируются геологическая колонка скважин и литологические разрезы слоистых толщ, определяются опорные и продуктивные горизонты, коррелируются данные по смежным скважинам и физические свойства горных пород.

Для решения поставленных задач будет применяться следующий комплекс методов каротажа:

- гамма- и гамма-гамма каротаж (ГК, ГГК);
- рентгенорадиометрический каротаж (РРК) на Mn и Fe;
- рентгенорадиометрическое опробование керна РРО на Mn и Fe;
- кавернометрия (Кав).

Гамма-каротаж (ГК) будет применяться для литологического расчленения и корреляции геологических разрезов скважин, плотностной гамма-каротаж (ГГК) – для расчленения пород по плотности и пористости.

Так же необходимо производить контроль технического состояния скважин при помощи кавернометрии.

Дополнительно будет проведено рентгенорадиометрическое опробование керна (РРО керна) в качестве экспресс-анализа в целях выявления кондиционных рудных интервалов (РИ) и направленного опробования керна, а также оценки представительности геологического

опробования путем сопоставления с результатами определений параметров РИ в естественном залегании по данным РРК.

#### **4.7. Гидрогеологические исследования**

К гидрогеологическим исследованиям на карьерных полях относятся наблюдения за режимом водопритока и уровней подземных вод, проведение откачек и нагнетаний, гидрогеологическая съемка, изучение состава и свойств воды. Для решения практических вопросов осушения контролируют работу дренажных устройств, обязательно выявляют гидродинамические характеристики водоносных горизонтов и их гидравлическую взаимосвязь.

Комплекс наблюдений за режимом притоков подземных и поверхностных вод в карьере осуществляется по системе ориентированных точек, количество которых пополняется и изменяется по мере развития карьера. Для установления режима водопритоков проводят следующие наблюдения:

1. Определение дебита наиболее крупных концентрированных выходов воды в откосах уступов и на дне карьера, а также изменения дебита во времени.
2. Оценка единичных расходов потоков, высачивающихся на откос уступа на характерных участках, расход воды, поступающей в водосборники.
3. Изучение поглощения атмосферных, поверхностных и технических вод.
4. Изучение и прогноз динамики изменения депрессионной воронки во времени и пространстве в связи с развитием фронта горных работ.

Частота наблюдений должна быть не менее 2–3 раз в месяц, а в периоды весеннего снеготаяния и ливневых дождей – 1 раз в три дня или ежедневно.

Наблюдения за изменением во времени уровней, состава и температуры поверхностных и подземных вод в районе карьера дают информацию для определения режима водопоступления подземных вод в

карьере, выявления гидравлической связи водоносных горизонтов между собой и с поверхностными водами, определения режима питания подземных вод.

Расход водотоков будем определять объемным методом – по времени заполнения емкости с известным объемом. В процессе отработки карьерного поля и работы дренажных устройств и сооружений снижение уровня подземных вод будут фиксировать в специальных наблюдательных скважинах.

Для уточнения водопроницаемости и водообильности водоносных горизонтов будут проводить кратковременные пробные или опытные откачки.

Гидрогеологическая документация бортов карьера будет заключаться в дополнении геологической графики данными по выделению водоносных горизонтов, скоплениям воды и водотоков. При документации основное внимание уделяется литологическому и зерновому составу несцементированных отложений, выветрелости сцементированных пород, фиксации складчато-разрывных структур, контактов пород, глинистых прослоев, мощности и морфологии.

#### **4.8. Обоснование принятой методики опробования руд и вмещающих пород**

Для изучения качественного состава рудоносных образований, выделения и оконтуривания рудных тел, установления закономерностей распределения серебра, при бурении скважин будет проводиться их систематическое опробование.

Данным проектом предусмотрено керновое, групповое, технологическое опробование и определение объемной массы и влажности руды.

Керновое опробование предусматривается для оценки качества рудовмещающего горизонта переотложенных продуктов коры выветривания,

выделения рудных тел согласно экспертно-оцененным ГКЗ Роснедра кондициям для подсчета запасов марганцевых руд месторождения Селезень. Из керна проб отбираются пробы на химический и спектральный анализ, на определение объемного веса и влажности, на минералогические исследования.

Групповое опробование предусматривается с целью определения химического состава валунчатых, сажисто-обломочных руд и рудных кварцитовых брекчий, выделяемых по результатам рядового опробования.

Технологическое опробование будет проведено с целью изучения вещественного состава, выделения промышленных технологических типов и сортов руд.

Отбор проб для определения объемного веса и влажности будут отбираться из керна и с полотна разведочной горной выработки.

## **4.9. Опробование**

### **4.9.1. Керновое опробование**

Предусматривается для оценки качества рудовмещающего горизонта переотложенных продуктов коры выветривания, выделения рудных тел согласно экспертно-оцененным ГКЗ Роснедра кондициям для подсчета запасов марганцевых руд месторождения Селезень.

Для оценки марганценосности коренных пород (сланцев, кварцитовых брекчий) предусматривается отбор керновых проб в количестве 100 проб. Разметка керновых проб при опробовании скважин будет производиться визуально в керне по характерному цвету, присутствию в керне рудных обломков, а также с учётом данных каротажа скважин. Интервалы опробования 0,5–1,5 м. Длина пробы в среднем 1 м, что составит 100 пог. м. Выход керна скважин по руде – 70%, по вмещающим породам – 90%. Категория по буримости интенсивно омарганцованных маршаллитов и марганцевых руд – V. Диаметр керна составит 65 мм. Пробы из вмещающих пород отбирались на контакте с рудными интервалами в обе стороны. В

пробу будет отбираться половинка керна, вес пробы составит 8,3 кг при конечном диаметре бурения 93 мм.

Расчетная масса керновых проб находится по формуле:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} \cdot l \cdot d, \quad (4.12)$$

Подставляя значения в формулу (4.12) получаем:

$$Q = \frac{3,14 \cdot 6,5^2}{4} \cdot 100 \cdot 2,5 \approx 8,3 \text{ кг},$$

где  $D$  – конечный диаметр керна, см;  $l$  – длина пробы, см;  $d$  – объемная масса руды, г/см<sup>3</sup>.

#### 4.9.2. Отбор групповых проб

Групповые пробы будут отбираться для полной химической характеристики всех природных разновидностей марганцевых и железомарганцевых руд. Их скомпонуют из дубликатов рядовых проб по рудным телам и по классам содержаний. Смежные пробы будут объединены по скважине или по нескольким соседним скважинам, или по смежным профилям по простиранию рудного тела. Вес навески каждой рядовой пробы брался пропорционально длине опробованного интервала, исходя из конечного веса групповой пробы 80–120 г. Групповые пробы будут состоять из дубликатов 4–5 рядовых проб, характеризующих интервал 0,7–7,9 м. Всего отобрано 25 проб.

Пробы будут проанализированы на  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_{\text{общ}}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{Mn}_{\text{общ}}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{P}$ ,  $\text{S}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Co}$ ,  $\text{BaO}$ .

#### 4.9.3. Отбор технологических проб

Для изучения обогатимости различных типов марганцевых руд, обусловленных крайне неравномерным распределением обломков марганцевых руд, а также их сажистой части в глинистой массе, особенно для руд, залегающих на небольшой глубине от поверхности, планируется

отбор технологических проб. Проектом предусматривается отбор двух технологических проб массой 250 кг с применением бурения куста из трех рядом расположенных скважин для отбора пробы из наиболее мощного рудного интервала, ранее вскрытого разведочной скважиной.

При бурении технологических скважин диаметром 96 мм диаметр керна составит 65 мм. Масса 1 м керна при плотности 2,5 г/см<sup>3</sup> составит 8,3 кг. Для получения 300 кг рудного материала на две малообъемные технологические пробы необходимо отобрать 30,1 м керна, пройденного по рудному телу. Категория пород по буримости V, способ отбора – ручной.

Места отбора технологических проб будут определены после получения результатов кернового опробования и выделения наиболее интересных сечений для опробования.

Испытания проб планируется провести в лаборатории (ОАО «ЗСИЦентр») г. Новокузнецк.

#### **4.9.4. Отбор проб на определение физико-механических свойств руд**

Для определения физических свойств марганцевых руд (естественная влажность, объемный вес, коэффициент разрыхления) предусматривается отбор проб по скважинам – 30 проб массой по 1,5–2,0 кг. Категория пород по буримости V.

Определение влажности и объемной массы будет осуществляться в керновом материале. Влажность определим путём взвешивания пробы во влажном состоянии и после просушки. Объемная масса сухой руды ( $d_{\text{сух}}$ ) будет определяться по формуле:

$$d_{\text{сух}} = \frac{d_c \cdot (1 - W)}{100}, \quad (4.10)$$

где  $d_c$  – объемная масса сухой руды, т/м<sup>3</sup>,  $W$  – влажность, %.

Объемная масса по керну будет рассчитана методом гидростатического взвешивания, а математическими измерениями определим объем той части



выработки, откуда была взята эта проба. В дальнейшем объемная масса будет вычисляться как частное от деления массы пробы на её объем.

Определение средних значений объемной массы и влажности руды производится как средневзвешенное по соответствующей доле основных разновидностей руд и вмещающих пород.

#### **4.10. Обработка проб**

Обработка начальных проб предусматривается машинно-ручным способом с использованием многостадийного цикла дробления-измельчения.

Обработка проб будет производиться по схемам, составленным на основании формулы Ричардса-Чечетта:

$$Q = k \cdot d^2, \quad (4.13)$$

где  $Q$  – масса исходной пробы, кг;  $k$  – коэффициент неравномерности распределения полезных компонентов;  $d$  – диаметр наиболее крупных частиц в пробе, мм.

На рис. 4.7 приведена принципиальная схема обработки проб, разработанная для керновых проб с начальным весом 8,3 кг.

Коэффициент неравномерности для валунчатых марганцевых руд принимаем равным 0,05, на основании результатов специальных исследований лаборатории (ОАО «ЗСИЦентр») г. Новокузнецк, конечный вес навески не менее 100 г.

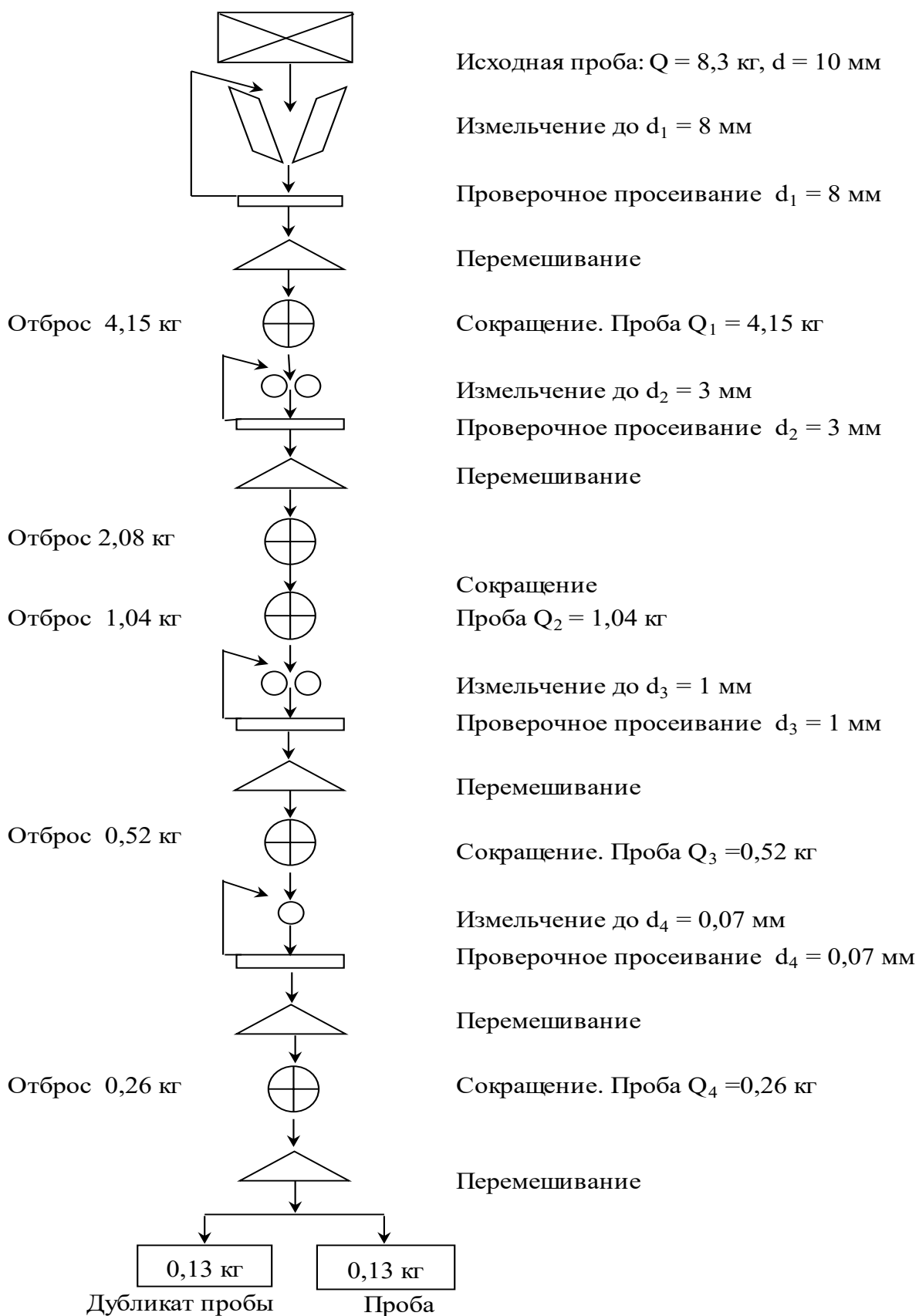


Рисунок 4.7 – Схема обработки керновых проб

## **4.11. Аналитические работы**

Обработка проб, проведение исследований и химических анализов будет проводиться в лаборатории ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр» (ОАО «ЗСИЦентр») г. Новокузнецк.

Химическим анализом в керновых пробах будем определять содержания марганца общего, железа общего, а в пробах с содержанием марганца 5% и более – диоксид кремния и фосфор.

Для оценки качества аналитических работ будет осуществляться внутренний и внешний контроль качества химических анализов посредством повторного анализа шифрованных проб из материалов дубликатов рядовых проб, участвующих в подсчёте запасов. Согласно «Инструкции по внутреннему, внешнему и арбитражному геологическому контролю качества анализов...», 1982 г. и «Методическим рекомендациям....», 2007 г., результаты контроля будут обрабатываться по классам содержаний компонентов, по каждой лаборатории и периодам отдельно. Внутренний контроль для своевременного выявления случайной погрешности анализов будет осуществляться в лаборатории, которая выполняла рядовые анализы. Сравнивая расчетную относительную среднеквадратическую погрешность с предельно допустимой, будет оценена воспроизводимость результатов анализов.

На внешний контроль будут направлены пробы, прошедшие внутренний геологический контроль. По этим данным с помощью t-критерия Стьюдента и по критерию «ничтожных погрешностей» будет оцениваться значимость систематических расхождений.

## **4.12. Контроль опробования**

### **4.12.1. Контроль пробоотбора**

Контроль геологического опробования будет включать в себя следующие мероприятия:

- систематический контроль за соблюдением методики и технологии отбора проб;
- контроль обработки проб с оценкой характера и величины возможных при этом погрешностей;
- геологический контроль качества аналитических работ.

Контроль пробоотбора для бороздовых проб будет осуществляться в два этапа. В первом этапе будет проводиться контроль по весу пробы и производится отбраковка проб, вес которых не соответствует принятому. Во втором этапе будет происходить отбор повторных проб в тех же интервалах и тем же способом, что и ранее отобранных проб. Контроль бороздовых проб будет осуществлять путем проходки сопряженных борозд с сечением 10×5 см.

Данные меры позволяют определить среднеквадратичную погрешность способа опробования:

$$\delta_{\text{опр}} = \sqrt{\frac{\sum(x - y)^2}{2n}}, \quad (4.11)$$

где  $x$  – содержание в основных пробах;  $y$  – содержание в контрольных пробах;  $n$  – число контрольных или основных проб.

Обработка основных и контрольных проб будет происходить по одной схеме. Желательно, чтобы обработка производилась в одной и той же лаборатории и одним и тем же исполнителем.

#### **4.12.2. Контроль обработки проб**

Контроль будет осуществляться в целях установления величины случайных погрешностей и своевременного выявления систематических ошибок при отборе, обработке, разделке проб и при лабораторных исследованиях.

Контроль процесса обработки проб будет производиться путем систематического опробования всех отходов, которые получают при

сокращении пробы или экспериментальной обработке нескольких партий проб по схеме, составленной с заведомо завышенными значениями коэффициента  $k$  в формуле Ричардса-Чечетта. Данный способ предпочтительнее, так как только он гарантирует выявление возможных систематических погрешностей в связи с избирательным истиранием и потерями рудного материала.

#### **4.12.3. Контроль аналитических работ**

Контроль анализов проб будет производиться для оценки степени надежности аналитических данных по содержаниям полезных и вредных компонентов в пробах.

Внутренний контроль будет выполняться в той же лаборатории, в которой будут производиться массовые анализы проб. Для этого в лабораторию повторно в зашифрованном виде будут направляться дубликаты некоторых проб, изготовленные из материала последних отбросов каждой пробы.

Контрольные пробы будут отбираться группами, отдельно по каждому природному (технологическому) типу минерального сырья, а также по классам содержаний полезных компонентов. Для каждого периода контроля количество проб в каждом классе должно быть не менее 25–30, а общее количество проб – не менее 5–8% от всего числа проанализированных проб.

Внутренним контролем устанавливаются только средние значения случайных погрешностей анализов, которые в простейшем случае вычисляются как среднеарифметические из единичных расхождений контрольных и контролируемых анализов, без учета знака расхождения.

Внешний контроль анализов будет проводиться в другой технически более совершенной лаборатории, для современного выявления и устранения возможных систематических ошибок в работе основной лаборатории. Контрольные пробы будут разделяться по типам минерального сырья и по классам содержаний. Число контрольных проб в каждой группе должно быть

не менее 25–30, а всего – не менее 3–5% от всего числа проанализированных проб.

Вычисление средних оценок систематических погрешностей будет производиться в простейшем случае путем отдельного суммирования всех единичных расхождений с положительными и отрицательными знаками. Среднеарифметические значения систематической погрешности будут вычисляться по их алгебраической сумме и кроме цифровой оценки характеризуются знаком отклонения.

Внешним контролем будет проверяться не только качество работ основной лаборатории, но и правомерность выбранного метода анализа. При обнаружении систематических погрешностей контролирующая лаборатория должна будет также выявить причины их возникновения. Если же эти причины останутся невыясненными, то возникнет необходимость проведения арбитражных анализов. На арбитражный контроль будут направляться аналитические дубликаты рядовых проб, по которым будут известны результаты внешних контрольных анализов. Арбитражные анализы будут выполняться наиболее квалифицированными лабораториями по части анализа данного вида минерального сырья.

#### **4.13. Топографо-геодезические работы**

Целевым назначением топографо-геодезических работ является вынос в натуру мест расположения разведочных скважин.

Работы будут выполняться в соответствии с «Инструкцией по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ» и «Инструкцией по производству маркшейдерских работ»

Топографической основой для проведения полевых и камеральных работ будут служить топографические карты масштаба 1:25000, изданные Федеральной службой геодезии и картографии России в 2004 г. Основой для них послужили старые топокарты 1956 года, исправленные по аэрофотоснимкам 2000 г. с обследованием на местности в 2002 г. На участок

Курсагаш-1 имеется топоплан масштаба 1:2000, составленный по результатам мензульной съёмки, а также опорные пункты, созданные в 2008 году фирмой «ОНИКС-М» при выполнении договорных работ «Землеустроительное дело по межеванию земельных участков» под разработку марганцевых руд. Исходным пунктом съёмочного обоснования для GPS измерений в режиме «Быстрая Статика» являлась точка Вахта-2, определённая спутниковой GPS-системой с использованием пунктов ГГС Кояндал (г. Кла), Майра, Бол.Калташ (система координат МСК-42). Работы выполнялись с использованием комплекта спутниковой геодезической системы Trimble 5700 Total Station (№ 02200314097, № 0220320756, контроллер TSC1 № 0220254886).

Перенесение в натуру профилей разведочных выработок с последующей привязкой скважин будет осуществляться маркшейдерским отделом ОАО «Шалымская ГРЭ» с использованием электронного тахеометра Trimble M3 и теодолита 2Т30П.

#### **4.14. Камеральные работы**

В процессе камеральных работ предстоит обобщить, проанализировать и систематизировать результаты буровых и горных работ, опробования, каротажных данных; отобразить полученные данные в таблицах и соответствующих чертежах, графиках, приложениях. Камеральная обработка полевых материалов будет осуществляться в течение всего времени проведения полевых работ.

### **5. Подсчет ожидаемого прироста запасов и прогнозных ресурсов на участке Курсагаш-1**

Подсчет и квалификация по степени разведанности запасов месторождений марганца производится в соответствии с требованиями «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых

полезных ископаемых», утвержденной приказом МПР России от 11 декабря 2006 г. №278.

Решением ГКЗ Роснедра в 2005 г. («Проект на поиски и оценку марганцевых руд на площади Селезеньского месторождения и прилегающих площадей», В.Д. Яшин) были утверждены временные разведочные кондиции для подсчёта забалансовых запасов марганцевых руд месторождения. В период 2005–2010 гг. при поисково-оценочных работах проведены дополнительные работы и исследования по дальнейшему изучению условий залегания рудных тел и вмещающих пород, а также ряд научно-исследовательских работ по вещественному изучению и обогащению марганцево-железистых и железо-марганцевых бедных и убогих по содержанию марганцевых руд. В связи с этим предприятием ОАО «Шалымская ГРЭ» был рассмотрен вопрос о снижении бортового содержания марганца, для этого необходимо было выполнить ТЭО разведочных кондиций.

Утверждённые, протоколом ГКЗ Роснедра № 314-4 от 17.02.2012 г., временные разведочные кондиции для подсчета марганцевых руд Селезеньского месторождения:

- бортовое содержание марганца в пробе для оконтуривания рудных тел по мощности – 5%;
- минимальная мощность рудного тела, включаемого в подсчёт запасов – 0,5 м;
- максимальная мощность прослоев пустых породи некондиционных руд, включаемых в подсчёт запасов – 0,3 м.

**Бортовое содержание марганца 5%.** Оконтуривание рудных тел по бортовому содержанию марганца 5% приводит к резкому увеличению размеров рудных тел, объединению отдельных рудных тел с более высоким содержанием марганца в единую рудную залежь, что облегчает совместную отработку этих руд. Технологические исследования бедных марганцевых руд класса 5–8% показывают, что из них методом отсадки можно выделить



марганцевый концентрат с содержанием марганца 38,42%, при извлечении от исходной руды 11,82%. Вовлечение в отработку бедных руд позволит более полно извлечь из недр полезный компонент.

Содержание марганца в хвостах большинства технологических проб, в которых производилась отмывка, колеблется от 1,8 до 4,93%. Среднее содержание марганца при бортовом содержании 5% по месторождению равно 11,0%.

Дальнейшее понижение бортового содержания марганца до 3%, нецелесообразно, так как опробование маршаллитов с повышенным содержанием марганца на контакте с рудными телами внутри рудных зон или вблизи них показало, что среднее содержание марганца в этих интервалах по участку Курсагаш-1 равно 2,04%.

По кондициям для Селезеньского месторождения установлена **минимальная мощность** рудного тела равная 0,5 м. Во вмещающих породах, в маршаллитах задокументировано около 20 мелких гнёзд, мощностью от  $0,2 \div 0,5$  до  $1 \div 1,5$  м изолированных друг от друга, которые залегают в рыхлых отложениях селективным способом выбрать технически невозможно. Такие мелкие гнёзда в подсчёте запасов не будут участвовать.

Выбор **максимальной мощности** прослоев вмещающих пород и руд некондиционной мощности обусловлен техническими возможностями отработки месторождения. Прослой мощностью 0,3 м можно снять бульдозером с минимальным разубоживанием руды, так как границы руд и прослоев достаточно четкие и выделяются по цвету.

В ходе выполнения проектируемых геологоразведочных работ, на основании лицензии, будет произведен окончательный подсчет балансовых запасов марганцевых руд категории  $C_1+C_2$  в количестве не менее 154,0 тыс. т с промышленным содержанием  $Mn_{\text{общ}}$  не менее 13,76 % и  $Fe_{\text{общ}}$  – 9,30%. А также предусматривается выполнить следующие работы:

- разработать ТЭО разведочных кондиций для подсчёта запасов марганцевых руд месторождения;

- представит ТЭО разведочных кондиций в ГКЗ МПР.

Для подсчёта запасов по категории  $C_1+C_2$  на участке Курсагаш-1 примем метод горизонтальных сечений, так как гнёзда участвующие в подсчёте имеют изометричную, реже столбообразную форму и прослежены горными выработками на основных и промежуточных горизонтах. Высота гнезд составляет от 1,5 до 6÷12 м, большая их часть вскрыта только одним горизонтом. При определении объема подсчётного блока будут применяться формулы призмы или усечённой пирамиды, если блок опирается на два сечения:

- призмы:

$$V = \frac{S_1 + S_2}{2} \cdot L, \quad (5.1)$$

- усечённой пирамиды:

$$V = (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) \cdot L \cdot \frac{1}{3}, \quad (5.2)$$

где  $V$  – объем блока,  $S_1$  и  $S_2$  – площади сечений блока,  $L$  – расстояние между блоками.

Либо используются формулы клина или конуса, если блок опирается на одно сечение:

- конуса:

$$V = \frac{S_1 \cdot L}{3}, \quad (5.3)$$

- клина:

$$V = \frac{S_1 \cdot L}{2}, \quad (5.4).$$

В Методических рекомендациях по применению Классификации запасов к месторождениям марганцевых руд указывается, что «Контурные запасы категории  $C_1$  и  $C_2$  определяются по скважинам и на основании геологически обоснованной экстраполяции, учитывающей изменение морфоструктурных особенностей, мощностей рудных тел и качества руд». Поэтому выделение и оконтуривание конкретных рудных тел проводится на

основании представлений об условиях пространственного залегания, характере распределения и параметрах серебряного оруденения, установленного по результатам бурения скважин. Граница промышленного пласта на разрезах по выработкам и в плане проводится по принятым кондиционным лимитам. Оконтуривание рудного тела в разрезе каждой скважины производится по данным опробования. На разрезах границы тел полезного ископаемого проводятся между пробами с содержанием ниже и выше бортовых значений, на плане – на середине расстояния между скважинами с кондиционными и некондиционными содержаниями марганца. При кондиционной крайней выработке на линии, промышленный контур рудного тела выносится за выработку на длину ее влияния [4].

Определение содержания по рудным интервалам на разрезах и планах горизонтов будет производиться методом средневзвешенного на длину проб, взятых по рудному интервалу.

## **6. Специальная часть**

### **6.1. Природные разновидности руд участка Курсагаш-1, их минеральный и химический состав**

Руды на участке Курсагаш-1 представлены несколькими разновидностями и по условиям образования, морфологическим особенностям и минералогическому составу подразделяются на два типа: валунчатые марганцевые руды и сажисто-обломочные. Данные типы руд присутствуют в одних и тех же рудных телах в виде образований неправильной формы размером от первых десятков сантиметров до первых метров, и выделить их для селективной отработки не представляется возможным.

Прежде всего, следует отметить рыхлую руду порошковатой и землистой текстуры, сформированную тонкодисперсным рудным материалом (гидроксиды и оксиды марганца, реже железа) и слоистыми алюмосиликатами, присутствующими в переменном количестве.

Валунчатые марганцевые руды представляют собой рыхлую руду порошковатой и землистой текстуры, состоящей из тонкого рудного материала, а также глинистого и песчаного материала, в котором присутствуют плотные обломки окисленных руд полуокатанной формы размером от 0,2 до 30–50 см, бурых железняков и кремнистых маршаллитизированных пород.

К сажисто-обломочным рудам относятся руды, которые представляют собой маршаллит, обогащенный тонкодисперсными марганцевыми минералами, с редкими плотными обломками марганцевых руд, размер которых не превышает 2,5–3,0 см.

Марганцевые минералы большей частью присутствуют в тесной ассоциации друг с другом и являются гипергенными. Главный рудный минерал – псиломелан, в подчиненном количестве присутствует пиролюзит, реже браунит.

Главным породообразующим минералом является кварц, второстепенные фазы представлены мусковитом, гидрослюдой, каолинитом. В весьма незначительном количестве присутствует кальцит.

По минеральному составу руды в значительной своей части могут быть отнесены к пирролюзит-псиломелановому типу.

Псиломелан присутствует как в виде самостоятельных обособлений, так и является преобладающим минералом в рудных агрегатах. В основном псиломелан имеет скрытокристаллическое (рис. 6.1), иногда колломорфное строение, часто представлен корродированными, скорлуповидными выделениями. Местами носит следы дробления. Границы с породообразующими минералами неровные, извилистые.

Рисунок 6.1 – Взаимоотношения марганцевых минералов, кварца и гетита. Отраженный свет. Николи скрещены

Пирролюзит присутствует в подчиненном количестве и входит в состав полиминеральных рудных агрегатов, имеет более высокое отражение по сравнению с другими рудными минералами. В основном присутствует в тесной ассоциации с псиломеланом, цементируя его зерна (рис. 6.1), то есть является по отношению к псиломелану более поздним. Структура пирролюзита скрыто-тонкоккристаллическая, очень редко колломорфная.

Браунит образуется на границе зерен кварца и псиломелана и, вероятно, является продуктом их взаимодействия (рис. 6.2).

Рисунок 6.2 – Брекчиевидная марганцевая руда: А – полированный штафф; В – распределение Mn, Si и Fe по данным рентгенофлуоресцентного анализа

Гетит является одним из главных рудных минералов, который распределен в руде неравномерно и представлен несколькими разновидностями. Гетит образует рудные агрегаты, в ассоциации с ним всегда присутствуют гидроксиды марганца. Отмечаются почковидные образования гетитового состава, но гораздо чаще их фрагменты. В кремнистых породах и сланцах гетит присутствует в виде вкрапленности, развивается в межзерновых пространствах постепенно корродирует породообразующие кварц и глинистые минералы. По отношению к пиролюзиту является более поздним (рис. 6.1). В ассоциации с гетитом присутствует гидрогетит.

С помощью рентгенофлуоресцентного спектрометра HORIBA XGT 7200 нами установлен химический состав образцов пород и выявлен характер распределения основных элементов в рудах и минералах (рис. 6.2).

Усредненный химический состав марганцевой руды участка Курсагаш-1, по данным рентгенофлуоресцентного анализа, приведен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Валовый химический состав руд участка Курсагаш-1

Окисел	MnO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	BaO	K <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Среднее арифметическое	75,2	12,5	5,2	0,5	6,6
Разброс значений	28,5–100	0–59	0–18,1	0–1,8	0–26,7

В результате детального картирования состава минеральных зерен установлено, что пиролюзит практически не содержит примесей, содержание окислов марганца достигает в нем 100%. Псилоделан всегда содержит примеси калия и бария, что является обычным для данного минерала (рис. 6.3).

Рисунок 6.3 – Распределение К в псиломелане по данным рентгенофлуоресцентного анализа

## 6.2. Текстуры и структуры руд

На участке Курсагаш-1 присутствуют марганцевые, марганцево-железистые и железо-марганцевые руды, которые имеют достаточно сложный текстурно-структурный рисунок, часто обусловленный развитием колломорфных (концентрическо-зональных) и других структур. Текстура руды при этом массивная, почковидная, прожилковая.

Руды порошковой текстуры тесно ассоциируют с глинистыми минералами и кварцем. Тонкодисперсные оксиды и гидроксиды марганца и гидроксиды железа имеют скрытокристаллическую структуру. Размер индивидов этих минералов, по данным электронной микроскопии, обычно не превышает 7 мкм (0,007 мм).

По существу порошковая руда является матрицей, в которой присутствуют плотные обломки окисленных руд в виде желваков, имеющих сглаженные очертания, их фрагментов, а также почковидных и натечных образований. Собственно марганцевые руды практически не содержат или содержат незначительное количество гидроксидов железа и имеют колломорфную, скрытокристаллическую и реже метаколоидную структуру. В рудных желваках нередко присутствует кварц.

К марганцевым, марганцево-железистым и железо-марганцевым рудам также относятся кремнистые породы, в которых содержание рудных минералов достигает 30%. Как правило, такие руды имеют пятнистую, брекчиевидную и цементную текстуры.

Такие руды в основном представлены брекчиями, в которых обломки кремнистых пород и кварца сцементированы либо оксидами или гидроксидами марганца, либо гидроксидами (оксидами) марганца и железа.

Иногда отмечаются вторичные коррозионные текстуры – реликтовая, каемчатая, фонарная, характеризующиеся тонким прорастанием минералов и сложными границами между ними, которые обычно образуются при окислении (частичном или полном) марганцевых руд в зоне гипергенеза.

Строение рудных агрегатов в основном скрытокристаллическое, иногда колломорфное. Явно выраженные колломорфные руды имеют существенно псиломелановый состав (псиломелан-криптомелановый), представленный скрытокристаллической разновидностью.



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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
212А	Миловановой Валерии Алексеевне

<b>Институт</b>	<b>ИПР</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ГРПИ</b>
<b>Уровень образования</b>	Специалист (инженер)	<b>Направление/специальность</b>	Прикладная геология

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Оценка стоимости материально-технических, человеческих ресурсов, проектируемых геологоразведочных работ на участке Курсагаши-1 (Горная Шория)</i>
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>ССН, СНОР, СБЦ, СНиП</i>
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Налоговый кодекс РФ, 2017</i>

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. <i>Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)</i>	<i>Оценка коммерческого потенциала решений при проектировании разведочных работ на участке Курсагаши-1 (Горная Шория)</i>
2. <i>Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР</i>	<i>Планирование видов работ и графика их выполнения</i>
3. <i>Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР</i>	<i>Обоснование проведения геологоразведочных работ на участке Курсагаши-1 (Горная Шория) с целью подсчета запасов марганцевых руд</i>
4. <i>Составление бюджета инженерного проекта (ИП)</i>	<i>Расчет трудоемкости и сметной стоимости проектируемых работ</i>
5. <i>Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков</i>	<i>Анализ структуры затрат и поиск путей их оптимизации</i>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	08.02.2017 г.
---	---------------

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Шарф И.В.	К. Э. Н.		08.02.2017 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
212А	Милованова Валерия Алексеевна		08.02.2017 г.

## 7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В таблице 7.1 представлен перечень объемов и видов проектируемых геологоразведочных работ, предусмотренных в методической части проекта.

Таблица 7.1 – Перечень видов и объемов проектируемых работ

Виды работ		Номер нормы времени по ССН-93	Единица работ	Проектируемый объем
<b>1</b>	<b>Предпроектная проработка геологических материалов</b>	По факту	чел.-мес.	2,5
<b>2</b>	<b>Проектирование:</b>			
2.1	Оформление разрешительной документации	По факту	чел.-мес.	0,5
2.2	Составление текстовой части проекта	По факту	чел.-мес.	4,5
2.3	Составление графических материалов к проекту	Договор	чел.-мес.	
2.4	Составление технической части сметы	Договор	чел.-мес.	
<b>3</b>	<b>Полевые работы:</b>			
3.1	Бурение разведочных скважин:			
3.1.1	Бурение скважин первой очереди «всухую» с отбором керна в интервале 0–45 м	Нормы времени ОАО «Шалымской ГРЭ»	пог. м	630
3.1.2	Бурение скважин второй очереди «всухую» с отбором керна в интервале 0–25 м	Нормы времени ОАО «Шалымской ГРЭ»	пог. м.	250
3.2	Полевые работы общего характера:			
3.2.1	Геологическая документация керна скважин	ССН, вып. 1, ч. 1, т. 31, стр. 1, гр. 5	100 м	8,8
3.2.2	Послойное описание керна скважин		100 м	4,9
3.3	Геофизические исследования скважин	Договор	точка	
3.4	Гидрогеологические исследования	Договор		
3.5	Опробование:			
3.5.1	Керновое опробование	ССН, вып.1, ч.5, т. 29	100 м	1
3.5.2	Отбор групповых проб,	ССН, вып.1, ч.5, т. 34	проба	25
3.5.3	Отбор технологических проб	ССН, вып.1, ч.5, т. 5	100 м	0,02
<b>4</b>	<b>Обработка начальных проб:</b>			

Продолжение таблицы 7.1

4.1	Обработка керновых проб	ССН, вып. 1, ч. 5, т. 46, стр. 13, гр. 6	проба	100
4.2	Обработка лабораторных проб на ЛДИ-60	ССН, вып. 1, ч. 5, т. 56, стр. 2, гр. 5	проба	125
<b>5</b>	<b>Лабораторные исследования</b>			
5.1	Химический анализ на Mn, Fe	ССН, вып. 7, т. 1.1, н. 79+35+69+147	проба	125
5.2	Химический анализ на Mn, Fe, SiO <sub>2</sub> , P	–	проба	125
5.3	Химический анализ групповых проб на Mn, Fe, SiO <sub>2</sub> , S, MnO, MnO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , FeO, Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CaO, MgO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O, P, Ni, Co, BaO, п.п.п.	н. 79+35+69+147+117+80+5+41+43+60	проба	25
5.4	Химический анализ на Mn, Fe, SiO <sub>2</sub> , P (внутренний контроль)	ССН, вып. 7, т. 1.1, н. 79+35+69+147	проба	25
5.5	Химический анализ на Mn, Fe, SiO <sub>2</sub> , P (внешний контроль)	–	проба	25
5.6	Химический анализ на Mn, Fe, SiO <sub>2</sub> , P (арбитражный контроль)	–	проба	25
<b>6</b>	<b>Топографо-геодезические работы</b>			
6.1	Привязка точек теодолитными ходами	ССН, вып.9, табл. 52, стр. 3	точка	58
<b>7</b>	<b>Камеральная обработка полевых материалов</b>	По факту	чел.-мес.	104

Производственно-техническая часть проекта выполнена по «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» (Москва, 1993 г.) с использованием Сборников сметных норм (ССН), вып. 1992, 1993 гг. Виды работ, не учтенные в ССН, рассчитывались прямым сметно-финансовым расчетом (СФР).

### 7.1. Предпроектная проработка геологических материалов

Предпроектная проработка геологических материалов включает в себя сбор, обработку и обобщение фондовых и опубликованных материалов. Расчет сметной стоимости приложен в таблице 7.2.

Фактические затраты труда на предпроектную проработку геологических материалов составили:

- ведущий геолог – 1,5 чел.-мес.;
- геолог – 1,0 чел.-мес.

**Всего:** 2,5 чел.-мес.

Продолжительность работ – 1,5 отр.-мес. Поправочные коэффициенты: коэффициент к заработной плате – 1,3; к материальным затратам – 1,0; к амортизации – 1,0.

Таблица 7.2 – Расчет сметной стоимости на предпроектную проработку геологических материалов

Статьи расходов	Затраты труда (чел.-мес.)	Должностной оклад (руб.)	Сметная стоимость (руб.)	Сметная стоимость с учетом поправочного коэффициента (руб.)
Основная зарплата ИТР			86700	112710
Ведущий геолог	1,50	35400	53100	69030
Геолог I категории	1,00	33600	33600	43680
Дополнительная зарплата (7,9%)			6849	8904
Всего:	2,50		93549	121614
Отчисления на социальные нужды (31,0%)			29000	37700
Материалы (5%)				4677
Итого основных расходов				163991
Стоимость единицы работ				65596,4

## 7.2. Проектирование

В состав работ входит составление текстовой части проекта, графических приложений, расчет сметной стоимости работ (табл. 7.3).

На составление текстовой части проекта фактические затраты труда составили:

- ведущий геолог – 2,5 чел.-мес.;
- геолог I категории – 1,5 чел.-мес.;
- геолог II категории – 0,5 чел.-мес.

**Всего:** 4,5 чел.-мес.

Продолжительность работ – 0,5 отр.-мес. Поправочные коэффициенты: коэффициент к заработной плате – 1,3; к материальным затратам – 1,0; к амортизации – 1,0.

Таблица 7.3 – Расчет сметной стоимости на составление текстовой части проекта

Статьи расходов	Затраты труда (чел.-мес.)	Должностной оклад (руб.)	Сметная стоимость (руб.)	Сметная стоимость с учетом поправочного коэффициента (руб.)
Основная зарплата ИТР			158400	205920
Ведущий геолог	2,50	35400	88500	115050
Геолог I категории	1,50	35400	53100	69030
Геолог II категории	0,50	33600	16800	21840
Дополнительная зарплата (7,9%)			12514	16268
Всего:	4,50		170914	222188
Отчисления на социальные нужды (31,0%)			52983	68878
Материалы (5%)				8546
Амортизация (ср. чел.-мес.)	1,5			11585
Итого основных расходов				311197
Стоимость единицы работ				69154,9

На оформление разрешительной документации необходимо:

- ведущий геолог – 0,5 чел.-мес.

**Всего:** 0,5 чел.-мес.

Продолжительность работ – 2,5 отр.-мес. Поправочные коэффициенты: коэффициент к заработной плате – 1,3; к материальным затратам – 1,0; к амортизации – 1,0.

Расчет сметной стоимости на оформление разрешительной документации приложен в таблице 7.4–7,5.

Таблица 7.4 – Расчет сметной стоимости на оформление разрешительной документации

Статьи расходов	Затраты труда (чел.-мес.)	Должностной оклад (руб.)	Сметная стоимость (руб.)	Сметная стоимость с учетом поправочного коэффициента (руб.)
Основная зарплата ИТР			17700	23010
Ведущий геолог	0,5	35400	17700	23010
Дополнительная зарплата (7,9%)			1398	1818
Всего:	0,5		19098	24828
Отчисления на социальные нужды (31,0%)			5920	7697
Материалы (5%)				955
Итого основных расходов				33480
Стоимость единицы работ				66960,0

Таблица 7.5 – Расчет сметной стоимости по статье амортизации

Статьи расходов (наименование оргтехники)	Год приобретения	Балансовая стоимость оргтехники на 2017 г. (руб.)	Стоимость амортизации (руб. в год)	Стоимость амортизации (руб. в мес.)
Компьютер (комплект)	2012	28978	9659,2	804,9
Компьютер (комплект)	2012	27441,0	9147,0	762,3
Принтер HP M1120MFP	2012	9370,7	3123,6	260,3
Компьютер (комплект)	2012	30942,1	10314,0	859,5
Ноутбук ASUS	2012	37262,7	12420,9	1035,1
Компьютер (комплект)	2012	26812,2	8937,4	744,8
Принтер HP LaserJet 1320	2012	10041,8	3347,3	278,9
Принтер HP LaserJet 5550	2012	107191,5	35730,5	2977,5
Всего:				7723,3

### 7.3. Полевые работы

#### 7.3.1. Разведочное бурение

Проектом предусматривается бурение 24-х разведочных скважин – 880 пог. м.

По очередности бурения скважины разделены на 2 группы:

- скважины первой очереди (средняя глубина 45 м) – 14 скважины (630 пог. м);
- скважины второй очереди (средняя глубина 25 м) – 10 скважин (250 пог. м).

Бурение будет осуществляться вращательным колонковым способом с отбором керна «всухую». При проходке скважин со сложными геологическими условиями предусматривается спуск и извлечение обсадных труб диаметром 108 мм.

Объем обсадки составит:

- спуск обсадных труб в скважину – 168 м;
- извлечение обсадных труб из скважины – 120 м.

По окончании работ предусматривается ликвидационный тампонаж путем заливки глинистым раствором.

### 7.3.1.1. Бурение разведочных скважин

Объем работ – 880 пог. м. – 24 скважины.

Затраты времени определяются по расчету временных норм на бурение «всухую» (табл. 7.6–7.8).

Таблица 7.6 – Расчет затрат времени на бурение скважин первой очереди

Диаметр колонкового бурения, мм	Категория пород	Объем бурения на 1 скважину, м	Общий объем работ, м	Норма времени, ст.-см.	Затраты времени с учетом поправочного коэффициента, ст.-см.
112	V	36,7	880	0,13	114,4
93					
	Всего:	36,7	880		114,4

Таблица 7.7 – Расчет затрат времени на монтаж-демонтаж и перемещение буровой установки (ССН-93, вып. 5, табл. 104)

Средняя глубина скважин, м	Норма времени, в ст/см	Объем, м.-д.	Затраты времени, ст.-см.
35	0,65	24	15,6

Таблица 7.8 – Расчет затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению

Наименование работ	Ед. изм.	№ табл. ССН-93	Норма времени, ст.-см.	Объем работ	Затраты времени, ст.-см.
Обсадка скважин трубами	100 пог. м.	72/1	0,8	1,68	1,344
Извлечение обсадных труб	100 пог. м.	72/1	1,35	1,20	1,62
Ликвидационный тампонаж скважин заливкой глинистым раствором	1 заливка	70/1	0,18	24	4,32
Всего:					7,28

### 7.3.1.2. Разработка грунта при устройстве буровых площадок

Площадь одной площадки – 400 м<sup>2</sup> (20×20 м). Для выравнивания (врезания) потребуется разработка грунта в объеме 300 м<sup>3</sup> на каждую площадку (средняя глубина врезки на ширину площадки 20 м – 0,75).

Общий объем разработки грунта при строительстве буровых площадок составит:

$$472 \cdot 300 \approx 141600 \text{ м}^3.$$

Затраты времени, согласно табл. 225, дополнения к ССН-92, вып. 11, 1996 г. (норма на 1000 куб), составят:

$$\left( \frac{141600}{1000} \right) \cdot 29,4 \approx 4163,04 \text{ маш. – час,}$$

$$\frac{4163,04}{8} \approx 520,4 \text{ маш. – см.}$$

В расчете сметной стоимости на расчистки буровых площадок применен коэффициент  $k = 0,5$  к статье материальные затраты, так как в состав работ при монтаже буровой установки уже входят работы по выравниванию поверхности с раскидыванием грунта (ССН, вып. 5, п. 102, стр. 102).

### 7.3.1.3. Строительство грунтовых профилированных дорог

Общая длина подъездных и технологических дорог составляет 32.5 км шириной 7,5 м. Категория грунта III.



Затраты времени, согласно ССН, вып. 11, ч. 2, т. 150, стр. 4–5, гр. 3, составят:

$$1,14 + 3,24 = 4,41 \text{ маш. – час на 1 км дороги.}$$

Всего затраты времени составят:

$$\frac{32,5 \cdot 4,41}{6,65} \approx 21,55 \text{ маш. – час.}$$

### 7.3.2. Полевые работы общего характера

#### 7.3.2.1. Геологическая документация керна скважин

Объем документации составит 880 пог. м. Категория сложности геологического изучения – 3-я. Расчет основных расходов на геологическую документацию керна горных пород приводится в таблице 7.9.

Затраты времени на документацию керна скважин согласно ССН-93, вып. 1, ч. 1, табл. 31, (на 100 м документации) составят:

$$\left(\frac{880}{100}\right) \cdot 3,06 \approx 26,93 \text{ см. – гр.,}$$

$$\frac{26,93}{25,4} \approx 1,06 \text{ мес. – гр.}$$

Работа выполняется производственной группой из 2 исполнителей: геолога II категории и рабочего 3 разряда при долевом участии начальника отряда – 0,14 чел.-см. (ССН-93, вып. 1, ч. 1, п. п. 75, 79).

Затраты труда составят:

- ИТР – 13,5 чел.-дн.;
- рабочие – 13,5 чел.-дн.

**Всего:** 27,14 чел.-дн.

Таблица 7.9 – Расчет основных расходов на геологическую документацию керна горных пород (в рублях на 1 мес. работы группы)

Статьи расходов	СНОР-93, вып. 1, ч.1, т. 5, стр. 1	
	По СНОР	С поправочным коэффициентом
Затраты на оплату труда	21067	27387
Отчисления на социальные нужды	8216	10681

Материальные затраты	6839	6839
Амортизация	733	733
Всего основных расходов	36855	45640

### 7.3.2.2. Послойное описание керна скважин

Проектом предусматривается послойное описание керна (60% от общего числа проектных скважин) в объеме 490 пог. м. Категория сложности геологического изучения – 3-я.

Нормы времени принимаются аналогично документации керна скважин с учетом поправочного коэффициента 1,2 на сложность выполняемых работ. Расчет основных расходов на послойное описание керна скважин приводится в таблице 7.10.

Затраты времени составят:

$$\left(\frac{490}{100}\right) \cdot 3,06 \cdot 1,2 \approx 17,99 \text{ см. –гр. или } 0,71 \text{ мес. –гр.}$$

Затраты труда составят всего 88 чел.-дн.:

- ИТР – 44 чел.-дн.;
- рабочие – 44 чел.-дн.

Таблица 7.10 – Расчет основных расходов на послойное описание керна скважин (в рублях на 1 мес. работы группы)

Статьи расходов	СНОР-93, вып. 1, ч.1, т. 5, стр. 1	
	По СНОР	С поправочным коэффициентом
Затраты на оплату труда	21067	27387
Отчисления на социальные нужды	8216	10681
Материальные затраты	6839	6839
Амортизация	733	733
Всего основных расходов	36855	45640

### 7.3.3 Опробовательские работы

#### 7.3.3.1. Отбор проб из керна буровых скважин

Планируется отбор проб в объеме 880 пог. м. по V категории пород по буримости. – Расчет основных расходов на отбор проб из керна скважин приводится в таблице 7.11.

Затраты времени на отбор проб из керна скважин (СН-93, вып. 1, ч. 5, табл. 29) составят:

$$\left(\frac{880}{100}\right) \times 3,21 \approx 28,24 \text{ бр. –см., или } 1,11 \text{ бр. –мес.}$$

Затраты труда (СН-93, вып. 1, ч. 5, табл. 30) составят:

- ИТР – 5,4 чел.-дн.;
- рабочие – 2,7 чел.-дн.

**Всего:** 8,1 чел.-дн.

Таблица 7.11 – Расчет основных расходов на отбор проб из керна скважин (в рублях на 1 бр.-мес.)

Статьи расходов	СНОР-93, вып. 1, ч. 1, т. 5, стр. 1	
	По СНОР	С поправочным коэффициентом
Затраты на оплату труда	19546	25410
Отчисления на социальные нужды	7623	9910
Материальные затраты	15576	15576
Амортизация	0	0
Всего основных расходов	42745	50896

#### 7.3.3.2. Отбор групповых проб

Объем работ 25 проб. Расчет основных расходов на отбор групповых проб приводится в таблице 7.12.

Затраты времени, согласно СН-93, вып. 1, ч. 5, табл. 34 (норма 100 проб) составят:

$$\left(\frac{25}{100}\right) \times 4,6 \approx 1,15 \text{ бр. –мес. или } 0,05 \text{ бр. –мес.}$$

Затраты труда, согласно табл.459 распределяются следующим образом:

- ИТР – 0,8 чел.-дн.;

- рабочие – 0,4 чел.-дн.

**Всего:** 1,2 чел./дн.

Таблица 7.12 – Расчет основных расходов на отбор групповых проб (в рублях на 1 бр.-мес.)

Статьи расходов	СНОР-93, вып. 1, ч. 1, т. 5, стр. 1	
	По СНОР	С поправочным коэффициентом
Затраты на оплату труда	19545	25409
Отчисления на социальные нужды	7623	9910
Материальные затраты	12603	12603
Амортизация	0	0
Всего основных расходов	39771	47921

### 7.3.3.3. Отбор технологических проб

Объем – 2 м. Способ отбора ручной. Категория пород V.

Длительность работ составит (ССН-93, вып. 1, ч. 5, табл. 5, стр. 5):

$$\left(\frac{2}{100}\right) \cdot 8,36 \approx 0,17 \text{ бр. – дн. или } 0,007 \text{ бр. – мес.}$$

Затраты труда всего составили 0,3 чел.-дн., из них:

- ИТР – 0,2 чел.-дн.;
- рабочие – 0,1 чел.-дн.

### 7.3.4. Топографо-геодезические работы

#### 7.3.4.1. Привязка точек теодолитными ходами точности

Объём работ – 58 точек. Среднее расстояние от точки хода до точки выработки 25 м. Категория трудности пород – 3-я. Расчет затрат труда на проведение топографо-геодезических работ приводится в таблице 7.13.

Таблица 7.13 – Расчет затрат труда на проведение топографо-геодезических работ

Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудозатраты		
			№ табл. по ССН-93, вып.9	Норма в чел.-дн. на ед. изм.	Итого
Привязка точек теодолитными ходами точности	Точка	58	53	0,51	29,58

Всего:					29,58
--------	--	--	--	--	-------

Согласно ССН-93, вып. 9, табл.52 затраты времени составят:

$$58 \cdot 0,04 = 2,32 \text{бр. –дн. или } 0,09 \text{ бр. –мес.}$$

#### 7.4. Организация и ликвидация полевых работ

Затраты на организацию и ликвидацию полевых работ определяются исходя из сметной стоимости полевых работ (в % от сметной стоимости полевых работ) и рассчитываются согласно «Инструкции по составлению смет на геологоразведочные работы».

Организация полевых работ – 1,5%; ликвидация полевых работ – 1,2%.

#### 7.5. Камеральные работы

##### 7.5.1. Камеральная обработка полевых материалов

Исходя из опыта работ затраты времени на камеральную обработку полевых материалов составят:

- ведущий геолог – 5 чел.-мес.;
- геолог I категории – 5 чел.-мес.;
- геолог – 3 чел.-мес.;
- техник-геолог – 3 чел.-мес.

**Всего:** 16 чел.-мес.

Расчет сметной стоимости на камеральную обработку полевых материалов приводится в таблице 7.14.

Таблица 7.14 – Расчет сметной стоимости на камеральную обработку полевых материалов

Статьи расходов	Затраты труда, чел.-мес.	Должностной оклад, руб.	Сметная стоимость, руб.	Сметная стоимость с учетом поправочным коэффициентом, руб.
Основная зарплата ИТР			526500	684450
Ведущий геолог	5,0	35400	177000	230100

Продолжение таблицы 7.14

Геолог I категории	5,0	35400	177000	230100
Геолог II категории	3,0	33600	100800	131040
Техник-геолог II категории	3,0	23 900	71700	93210
Дополнительная зарплата (7,9%)			41594	54072
Всего:	16,0		568094	738522
Отчисления на социальные нужды (31,0%)			176109	228942
Материалы (5%)				28405
Амортизация, ср.чел.-мес.	4,0			30893
Итого основных расходов				1026762
Стоимость единицы работ				64172,63

**7.5.2. Составление ТЭО постоянных разведочных кондиций, их защиту и составление отчета**

Затраты времени на составление отчета с оценкой запасов и прогнозных ресурсов по опыту работ составляют:

- главный геолог – 6 чел.-мес.;
- ведущий геолог – 8 чел.-мес.;
- ведущий геолог (программист) – 12 чел.-мес.;
- геолог I категории – 12 чел.-мес.;
- техник-геолог I категории – 6 чел.-мес.

**Всего:** 44 чел.-мес.

Расчет сметной стоимости на составление ТЭО постоянных кондиций, их защиту и составление отчета приводится в таблице 7.15.

Таблица 7.15 – Расчет сметной стоимости на составление ТЭО постоянных кондиций, их защиту и составление отчета

Статьи расходов	Затраты труда, чел.-мес.	Должностной оклад, руб.	Сметная стоимость, руб.	Сметная стоимость с учетом поправочным коэффициентом, руб.
Основная зарплата ИТР			1 515 600	1 970 280
Ведущий геолог	6,0	38 200	229 200	297 960
Геолог I категории	8,0	35 400	283 200	368 160

## Продолжение таблицы 7.15

Геолог II категории	12,0	35 400	424 800	552 240
Техник-геолог II категории	12,0	35 400	424 800	552 240
Дополнительная зарплата (7,9%)	6,0	25 600	153 600	199 680
Всего:	44,00		1 635 332	2 125 932
Отчисления на социальные нужды (31,0%)			506 953	659039
Материалы (5%)				81 767
Амортизация, ср. чел.-мес.	8,8			28 501
Итого основных расходов				2895239
Стоимость единицы работ				65800,89

### 7.6. Транспортировка груза и персонала

Транспортировка груза и персонала составляет 10,5% исходя из сложившегося соотношения по предприятию за последние три года.

### 7.7. Компенсируемые затраты

#### 7.7.1. Полевое довольствие

Согласно приказу ОАО «Шалымская ГРЭ» № 48 от 12.03.2016 г. сумма полевого довольствия в день составляет 160 рублей.

Трудозатраты составят:

- на разработку грунта под площадки (ССН-93, вып.4, табл. 14, норма ИТР – 0,444, рабочие – 1,1) – 803,5 чел.-дн.:  
 $520,4 \cdot 1,544 \approx 803,5 \text{ чел. - дн. ;}$
- на строительство грунтовых дорог – 43,1 чел.-дн.:  
 $21,55 \cdot 2 = 43,1 \text{ чел. - дн. ;}$
- на разведочное бурение – 228 чел.-дн.;
- на геологическую документацию керн скважин – 27 чел.-дн.;
- на послойное описание керн скважин – 88 чел.-дн.;
- опробование – 9,6 чел.-дн.;
- топографо-геодезические работы – 29,58 чел.-дн.

**Всего:** 1238,38 чел.-дн.

Следовательно, стоимость затрат составит:

$$1238,38 \cdot 160 = 198140,8 \text{ руб.}$$

### **7.8. Подрядные работы**

Геофизические исследования в скважинах (ГИС), проектируется выполнять на договорной основе силами каротажного отряда ООО «Таловская Геолого-Геофизическая Партия» (г. Змеиногорск).

Лабораторные исследования будут проводиться в Западно-Сибирском испытательном центре «ЗСИЦ» (г. Новокузнецк) и в ООО «Темирская производственная компания» по расценкам этих предприятий.

### **7.9. Сводная таблица сметной стоимости единичных расценок по видам работ на участке Курсагаш-1**

В стоимость всех проектируемых видов работ включены такие статьи расходов, как заработная плата, отчисления на социальные нужды, материальные затраты и амортизация с учетом поправочных коэффициентов к заработной плате, к материальным затратам и к амортизации. Объем накладных расходов составляет 10% от суммы сметной стоимости собственно геологоразведочных работ и сопутствующих расходов. Плановые накопления принимаются в размере 5% от суммы геологоразведочных, сопутствующих и накладных расходов. Полевое довольствие рассчитано из расчета суточных в размере 160 руб.

Расчёт сметной стоимости единичных расценок по видам работ выявлен на основании норм, указанных в СН-93 (табл. 7.16).



Таблица 7.16 – Расчет сметной стоимости единичных расценок по видам работ

№№ пп	Виды работ и затрат	Единица измерения	Затраты времени	Сметная стоимость единицы измерения (руб.)	Сметная стоимость всего объема работ (руб.)	Объем работ	Единица работ	Единичная расценка в ценах СНОР (руб.)	Индекс к виду работ	Единичная расценка в текущих ценах (руб.)
1	Предпроектная проработка геологических материалов	чел.-мес.	2,5			2,5	чел.-мес.		СФР-1	65596,40
2	Проектирование									
2.1	Составление разрешительной документации	чел.-мес.	0,5			0,5	чел.-мес.		СФР-2	66960,00
2.2	Составление текстовой части проекта	чел.-мес.	4,5			4,5	чел.-мес.		СФР-3	69154,89
3	Полевые работы	чел.-мес.								
3.1	Разведочное бурение									
3.1.1	Бурение скважин первой очереди «всухую» с отбором керна в интервале 0–45 м	ст.-см.	81,9	7148	585421	630,00	пог. м	929,24	1,681	1562,05
3.1.2	Бурение скважин второй очереди «всухую» с отбором керна в интервале 0–25 м	ст.-см.	32,5	9797	318403	250,0	пог. м	1273,61	1,675	2133,30
3.1.3	Монтаж-демонтаж и перемещение буровой установки	ст.-см.	15,6	3509	84216	24	м.-д.	3509,00	1,574	5523,17
3.1.4	Вспомогательные работы при бурении скважин									
3.1.4.1	Спуск обсадных труб в скважину	ст./см.	1,68	5469	9 188	1,68	100 пог.м.	5469,33	1,687	9226,76
3.1.4.2	Извлечение обсадных труб из скважины	ст./см.	1,20	5469	6 563	1,68	100 пог.м.	3906,66	1,687	6590,54

Продолжение таблицы 7.16

3.1.4.3	Ликвидационный тампонаж	ст./см.	24,00	5469	131264	124	заливка	1058,58	1,687	1785,82
3.1.5	Разработка грунта бульдозером при устройстве буровых площадок	маш.-см.	410,13	4542	1862810	111,60	1000 м <sup>3</sup>	16691,85	1,768	29511,19
3.1.6	Строительство грунтовых профилированных дорог	маш.-см.			767195	32,50	км	23606,00	1,178	27807,87
3.2	Полевые работы общего характера									
3.2.1	Геологическая документация керна скважин	мес.-гр.	1,06	45 640	48 378	8,80	100 м	5498	1,748	9609,69
3.2.3	Послойное описание керна скважин	мес.-гр.	0,71	45 640	32 404	24,00	100 м	1 350	1,748	2360,12
3.3	Опробовательские работы									
3.3.1	Отбор проб из керна скважин	бр.-мес.	1,11	50896	56494	2,00	100 м	28247	1,538	43444,06
3.3.2	Отбор групповых проб, масса 1 кг	бр.-мес.	0,05	47921	2396	25	проба	96	1,660	159,10
3.3.3	Отбор технологических проб	бр.-мес.	0,01	40904	286	0,45	100 м	636	1,660	1056,23
3.4	Топографо-геодезические работы									
3.4.1	Привязка точек теодолитными ходами точности 1:1000	бр.-мес.	0,09	131 932	11 874	58	точка	205	1,700	348,03
4	Камеральные работы по геологическим работам									
4.1	Камеральная обработка полевых материалов	чел.-мес.	16,00			16	чел.-мес.		СФР-5	64172,63
4.2	Составление ТЭО постоянных кондиций и составление отчета	чел.-мес	44,00			44	чел.-мес.		СФР-6	65800,89

## 7.10. Сводная таблица общей сметной стоимости работ на разведку марганцевых руд на участке Курсагаш-1 Селезеньского рудного поля

Сметная стоимость геологоразведочных работ по проекту составляет 52350475 руб. (пятьдесят два миллиона триста пятьдесят тысяч четыреста семьдесят пять рублей).

Расчет общей сметной стоимости был произведен на основании проектных данных и сборника сметных норм и расценок ССН-93. При проведении вычислений учитываются следующие коэффициенты:

- районный коэффициент к заработной плате – 1,3;
- коэффициент к материальным затратам – 1,0;
- коэффициент к амортизации – 1,0.

Общая стоимость проектируемых полевых работ по результатам вычислений составит 2992425 рублей, камеральных работ – 3922001 рублей.

Сопутствующие работы включают в себя следующие виды: транспортировка грузов, полевое довольствие, подрядные работы, а также накладные расходы и плановые накопления.

Указанные затраты вычислены в установленных процентах от полевых работ. Общая стоимость сопутствующих работ равна 314205 рублей.

Расчет общей сметной стоимости на проведение разведочных работ на участке Курсагаш-1 Селезеньского рудного поля представлен в табл. 7.17.

Таблица 7.17 – Расчет сметной стоимости на разведку марганцевых руд на участке Курсагаш-1 Селезеньского рудного поля

№ пп	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Единичная расценка (руб.)	Объем работ	Общая стоимость работ (руб.)
<b>I</b>	<b>Основные расходы</b>	<b>руб.</b>			<b>9205066</b>
<b>A</b>	<b>Собственно геологоразведочные работы</b>	<b>руб.</b>			<b>8890861</b>
1	Предпроектная проработка геологических материалов	чел.-мес.	65596,40	2,5	163991
2	Проектирование				1731649

Продолжение таблицы 7.17

2.1	Составление разрешительной документации	чел.-мес.	66960,00	0,5	33480
2.2	Составление текстовой части проекта	чел.-мес.	69154,89	4,5	311197
2.3	Составление графических материалов	руб.			931733
2.4	Составление производственно-технической части и сметы	руб.			455239
<b>3</b>	<b>Полевые работы</b>	<b>руб.</b>			<b>2992425</b>
3.1	Разведочное бурение	руб.			2840231
3.1.1	Бурение скважин первой очереди «всухую» с отбором керна в интервале 0–45 м	пог. м	1562	630	984092
3.1.2	Бурение скважин второй очереди «всухую» с отбором керна в интервале 0–25 м	пог. м.	2133,30	250,0	533325
3.1.3	Монтаж-демонтаж и перемещение буровой установки	м.-д.	5523,17	24	132556
3.1.4	Вспомогательные работы	руб.			66270
3.1.4.1	Спуск обсадных труб в скважину	ст.-см.	9226,76	1,68	15501
3.1.4.2	Извлечение обсадных труб из скважины	ст.-см.	6590,54	1,20	7 909
3.1.4.3	Ликвидационный тампонаж	ст.-см.	1785,82	24	42860
3.1.5	Разработка грунта бульдозером при устройстве буровых площадок	км	29511,19	14	419059
3.1.6	Строительство грунтовых профилированных дорог	км	27807,87	32,50	903756,00
3.2	Полевые работы общего характера	руб.			96130
3.2.1	Геологическая документация керна скважин	100 м	9609,69	8,8	84565
3.2.2	Послойное описание керна скважин	100 м	2360,12	4,90	11565
3.3	Опробовательские работы	руб.			47443
3.3.1	Отбор проб из керна скважин	100 м	43 444,06	1,00	43 444
3.3.2	Отбор групповых проб	проба	159,10	25	3 978
3.3.3	Отбор технологических проб	100 м	1056,23	0,02	21
3.4	Топографо-геодезические работы	руб.			20186
3.4.1	Привязка точек теодолитными ходами точности	точка	348,03	58	20186
<b>4</b>	<b>Организация и ликвидация полевых работ</b>	<b>руб.</b>			<b>80795</b>
4.1	Организация полевых работ (1,5%)	руб.			44886

Продолжение таблицы 7.17

4.2	Ликвидация полевых работ (1,2%)	руб.			35909
<b>5</b>	<b>Камеральные работы по геологическим работам</b>	<b>руб.</b>			<b>3922001</b>
5.1	Камеральная обработка полевых материалов	чел.-мес.	64172,63	16,0	1026762
5.2	Составление ТЭО постоянных кондиций, их защита и составление отчета	чел.-мес.	65800,89	44,0	2895239
<b>Б</b>	<b>Сопутствующие работы и затраты</b>	<b>руб.</b>			<b>314205</b>
6	Транспортировка груза (10,5%)	%	10,5		314205
<b>П</b>	<b>Накладные расходы (10%)</b>	<b>руб.</b>			<b>920507</b>
	Всего основных и накладных расходов	руб.			<b>10125573</b>
<b>Ш</b>	<b>Плановые накопления (5%)</b>	<b>руб.</b>			<b>506279</b>
<b>IV</b>	<b>Компенсированные затраты</b>	<b>руб.</b>			<b>515130</b>
	Полевое довольствие	руб.			515130
	<b>Итого собственных</b>	<b>руб.</b>			<b>11146982</b>
<b>V</b>	<b>ПОДРЯДНЫЕ РАБОТЫ</b>	<b>руб.</b>			<b>33217827</b>
1	Геофизические исследования скважин (ГИС)	руб.			22412703
2	Лабораторные исследования ООО «Темирская производственная компания» Западно-Сибирский испытательный центр «ЗСИЦ»	руб.			5805124
		руб.			4895426
		руб.			909698
3	Заводские испытания	руб.			5 000000
	<b>Итого</b>	<b>руб.</b>			<b>44364809</b>
	<b>НДС</b>	<b>руб.</b>			<b>7985666</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>руб.</b>			<b>52350475</b>

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
212А	Миловановой Валерии Алексеевне

<b>Институт</b>	<b>ИПР</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ГРПИ</b>
Уровень образования	Специалист (инженер)	Направление/специальность	Прикладная геология

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

1. Характеристика объекта исследования	<p><i>Участок Курсагаш-1 на площади Селезеньского рудного поля (Горная Шория). При проведении геологоразведочных работ могут иметь место вредные и опасные проявления факторов производственной среды для человека.</i></p> <p><i>Оказывается негативное воздействие на природу (атмосферу, гидросферу, литосферу).</i></p> <p><i>Возможно возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного, стихийного характера.</i></p>
--	--

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<p><b>1. Производственная безопасность</b></p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при проведении полевых и камеральных работ на участке Курсагаш-1</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при проведении полевых и камеральных работ на участке Курсагаш-1</p>	<p><i>Вредные факторы при проведении полевых и камеральных работ на участке Курсагаш-1:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;</i></li> <li>• <i>повышенный уровень шума и вибрации;</i></li> <li>• <i>неудовлетворительные метеорологические условия климата на открытом воздухе;</i></li> <li>• <i>неудовлетворительные условия микроклимата в помещении;</i></li> <li>• <i>недостаточная освещённость рабочей зоны.</i></li> </ul> <p><i>Опасные факторы при проведении полевых и камеральных работ на участке Курсагаш-1:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>обрушение горных пород;</i></li> <li>• <i>электрический ток;</i></li> <li>• <i>движущиеся машины и механизмы производственного оборудования машины и механизмы.</i></li> </ul>
<p><b>2. Экологическая безопасность</b></p>	<p><i>Разведка марганцевого рудопроявления Курсагаш-1 сопровождается:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>выделением и выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух;</i></li> <li>• <i>загрязнением и истощением поверхностных и подземных вод;</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>загрязнение и нарушение земельных ресурсов и почвенного покрова.</li> </ul>
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>	Для данного объекта работ вероятной чрезвычайной ситуацией является пожар. Разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации ее последствий.
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b>	Специальные правовые нормы трудового законодательства, на основе документов по охране труда и технике безопасности. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны (организация санитарно-бытового обслуживания).

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	08.02.2017 г.
---	---------------

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гуляев Милий Всеволодович	Доцент		08.02.2017 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
212А	Милованова Валерия Алексеевна		08.02.2017 г.

## **8. Социальная ответственность**

### **8.1. Производственная безопасность**

#### **8.1.1. Анализ выявленных вредных факторов при проведении полевых и камеральных работ на стадии разведки**

Перечень вредных производственных факторов (ГОСТ 12.0.003-2015), проявление которых возможно на производстве, приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Перечень вредных производственных факторов

Наименование	Основные меры по предотвращению
Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Соблюдение предельно допустимых концентраций (ПДК) газов в рабочей зоне карьера; использование спецодежды, средств индивидуальной защиты
Повышенный уровень шума и вибрации	Звукоизоляция механизмов и кабины машиниста; использование индивидуальных средств защиты (наушники, беруши)
Неудовлетворительные метеорологические условия климата на открытом воздухе	Использование средств индивидуальной защиты
Неудовлетворительные метеорологические условия микроклимата в помещении	Во всех производственных и вспомогательных помещениях должна быть предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция и отопление
Недостаточная освещённость рабочей зоны	Контроль освещённости рабочих мест, применение дополнительного искусственного освещения в темное и светлое время суток

##### **8.1.1.1. Мероприятия по борьбе с запыленностью и загазованностью воздуха рабочей зоны**

Состав атмосферы объектов открытых горных работ должен отвечать установленным нормативам по содержанию основных составных частей воздуха и вредных примесей (пыль, газы) с учетом действующих стандартов (ГОСТ 12.1.005-88).

Проветривание объектов ведения открытых горных работ должно осуществляться в соответствии с проектной документацией. Воздух рабочей зоны должен содержать не менее 20% кислорода и не более 0,5% углекислого газа и не должен содержать ядовитых газов больше предельно допустимых концентраций.



Места отбора проб и их периодичность устанавливаются графиком, утвержденным техническим руководителем организации, но не реже одного раза в квартал и после каждого изменения технологии работ.

Для интенсификации естественного воздухообмена в плохо проветриваемых и застойных зонах объекта открытых горных работ должна быть организована искусственная вентиляция с помощью вентиляционных установок или других средств в соответствии с мероприятиями, утвержденными техническим руководителем организации.

На объектах открытых горных работ, на которых установлен пылегазовый режим, должна быть организована пылевентиляционная служба, объекты должны обслуживаться аварийно-спасательным формированием (службой).

В местах выделения газов и пыли должны быть предусмотрены мероприятия по борьбе с пылью и газами. В случаях, когда применяемые средства не обеспечивают необходимого снижения концентрации вредных примесей, должна осуществляться герметизация кабин экскаваторов, буровых станков, автомобилей и другого оборудования с подачей в них очищенного воздуха и созданием избыточного давления и обслуживающий персонал должен быть обеспечен индивидуальными средствами защиты органов дыхания.

Для снижения пылеобразования на автомобильных дорогах при положительной температуре воздуха должна проводиться поливка дорог водой с применением при необходимости связующих добавок.

Если работа автомобилей, бульдозеров, тракторов и других машин с двигателями внутреннего сгорания сопровождается образованием концентраций ядовитых примесей выхлопных газов в рабочей зоне, превышающей ПДК, должны применяться каталитические нейтрализаторы выхлопных газов.

Организация должна обеспечить систематический контроль за содержанием вредных примесей в выхлопных газах.

При возникновении пожара все работы на участках карьера, атмосфера которых загрязнена продуктами горения, должны быть прекращены, за исключением работ, связанных с ликвидацией пожара.

При обнаружении на рабочих местах вредных газов в концентрациях, превышающих допустимые величины, работу необходимо приостановить и вывести людей из опасной зоны.

Контроль за осуществлением мероприятий по борьбе с пылью, соблюдением установленных норм по составу атмосферы, радиационной безопасности на объекте открытых горных работ возлагается на руководство эксплуатирующей организации.

### 8.1.1.2. Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией

При бурении скважин используются различные машины и механизмы, при работе которых, в ряде случаев увеличивается уровень шума и вибраций, к ним относятся: электромоторы, лебедки, вибросита, буровые насосы, ротор и др. Шум и вибрация оказывают вредное воздействие на организм человека. Сильный шум нарушает нормальную деятельность нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительной системы, вызывает переутомление. Вредное воздействие вибрации выражается в возникновении вибрационной болезни.

В таблице 8.2 представлены допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83 с изм. 1999 г.

Таблица 8.2 – Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука

Рабочие места	Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постоянные рабочие места в производственных помещениях	Допустимое значение (в дБ)							80
	87	82	78	75	73	71	69	
	Фактическое значение (в дБ)							78
84	79	75	72	70				

Если подавить шум в источнике возникновения невозможно, то следует применять звукопоглощающие и звукоизолирующие экраны.

Защита от вибрации включает в себя организационные, технические и медико-профилактические мероприятия.

К организационным мероприятиям относится ограничение времени воздействия вибрации для лиц виброопасных профессий, разработка внутреннего режима труда, реализуемого в технологических процессах. Режим труда должен устанавливаться в показателе превышения вибрационной нагрузки на оператора не менее 1дБ (в 1,12 раза), но не более 12 дБ (в 4 раза). При показателе превышения более 12дБ запрещается проводить работы и применять машины, генерирующие такую вибрацию в соответствии с ГОСТ 12.1.003-14.

К техническим мерам относятся: снижение вибрации в источнике точной балансировкой вращающихся частей и изменением резонансной частоты системы; виброгашение путем установления механизмов на самостоятельные фундаменты и применение динамических виброгасителей; виброизоляция препятствующая передаче вибрации от источника (механизма) к защищаемому объекту.

Все сотрудники, участвующие в геологоразведочном производстве, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью, а также средствами индивидуальной защиты в соответствии с характером выполняемой ими работы согласно действующим нормам, утверждённым Министерством труда и социального развития РФ № 61 от 8. 12. 1997 г.

К медико-профилактическим мероприятиям относятся гимнастические упражнения (1–2 раза в смену), полезны тепловые ванны, массаж конечностей, проведение предварительных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров, витаминотерапия.

### **8.1.1.3. Мероприятия по защите от неудовлетворительных метеорологических условий климата на открытом воздухе**

Отклонение показателей климата может привести к ухудшению общего самочувствия рабочего. Нормирование параметров на открытых площадках не производится, но определяются конкретные мероприятия по снижению неблагоприятного воздействия их на организм рабочего.

Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (температура, влажность, подвижность воздуха рабочей зоны, предельно допустимое содержание вредных веществ, методы контроля) должны соответствовать ГОСТ 12.1.005-88. При отклонении показателей климата на открытом воздухе, рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, которые предусмотрены отраслевыми нормами и соответствуют времени года. В соответствии с Постановлением от 16.12.2002 г. №370, при определенной температуре воздуха и скорости ветра в холодное время работы приостанавливаются (табл. 8.3).

Таблица 8.3 – Работы на открытом воздухе приостанавливаются при погодных условиях

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха, °С
При безветренной погоде	-40
Не более 5,0	-35
5,1–10,0	-25
10,0–15,0	-15
15,1–20,0	-5
Более 20,0	0

### **8.1.1.4. Мероприятия по нормализации микроклимата в производственных помещениях**

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются: температура воздуха; температура поверхностей, относительная влажность воздуха; скорость движения воздуха, интенсивность теплового облучения.

Нормирование микроклимата в рабочих помещениях осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

В помещениях с избытками тепла необходимо предусматривать регулирование подачи теплоносителя для соблюдения нормативных параметров микроклимата.

Микроклиматические условия на рабочих местах в помещениях должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.4.548-96 (табл. 8.4).

Таблица 8.4 – Допустимые микроклиматические условия на рабочих местах в помещениях

Период года	Температура воздуха, °С	Скорость движения воздуха, м/с	Относительная влажность воздуха, %
Холодный	22–24	До 0,1	40–60
Теплый	23–25	0,1–0,2	40–60

Воздух, поступающий в рабочие помещения, должен быть очищен от загрязнений, в том числе от пыли и микроорганизмов. Патогенной микрофлоры быть не должно.

Кондиционирование воздуха должно обеспечивать поддержание параметров микроклимата в необходимых пределах в течение всех сезонов года, очистку воздуха от пыли и вредных веществ, создание необходимого избыточного давления в чистых помещениях для исключения поступления неочищенного воздуха. Температура подаваемого воздуха должна быть не ниже 19°С. Температуру в помещении следует регулировать с учетом тепловых потоков от оборудования.

Рабочее место, на котором нормируется микроклимат – участок помещения (или все помещение), на котором в течение рабочей смены или части ее осуществляется трудовая деятельность.

Измерения проводят на рабочих местах в теплое и холодное время года. В случае несоответствия измеренных параметров микроклимата требованиям СанПиН условия труда относят к вредным и устанавливают

степень вредности, которая характеризует уровень перегревания или переохлаждения организма человека.

#### **8.1.1.5. Мероприятия по обеспечению нормированных уровней освещенности**

Оценка освещенности рабочих мест при проведении геологоразведочных работ приводится в соответствии с Постановлением Госгортехнадзора РФ от 09.09.2002 N 57 «Об утверждении единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом».

Естественное и искусственное освещение на территории геологоразведочных предприятий, в производственных и вспомогательных зданиях должно соответствовать действующим нормам естественного и искусственного освещения, установленным Госстроем России и Госсанэпиднадзором Минздрава России.

Рабочие места, объекты, проезды и переходы в темное время суток должны быть освещены.

Искусственное освещение должно выполняться в соответствии с требованиями ПУЭ, норм и правил, установленных Госстроем России и Госсанэпиднадзором Минздрава России.

В производственных помещениях, кроме рабочего освещения, необходимо предусматривать аварийное, а в зонах работ на открытых площадках – аварийное или эвакуационное освещение.

Аварийное освещение должно обеспечивать освещенность не менее 10% от установленных.

Светильники рабочего и аварийного освещения должны питаться от разных источников. Вместо устройства стационарного аварийного (эвакуационного) освещения допускается применение ручных светильников с аккумуляторами.

При аттестации рабочих мест на соответствие требованиям охраны труда оценку освещения следует производить согласно «Оценке освещения рабочих мест».

Места работ должны быть освещены в соответствии с нормами, приведенными в таблице 8.5.

Таблица 8.5 – Нормы освещенности рабочих мест объектов открытых работ

Объекты карьера	Наименьшая освещенность, лк	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Примечание
Территория в районе ведения работ	0,2	На уровне освещаемой поверхности	Район работ, подлежащий освещению, устанавливается техническим руководителем карьера
Места работы машин в карьере, на породных отвалах и других участках	5	Горизонтальная	Освещенность должна быть обеспечена по всей глубине и высоте действия рабочего оборудования машин
	8	Вертикальная	
Места ручных работ	5	Горизонтальная	
	10	Вертикальная	
Места разгрузки железнодорожных составов, автомобилей и автопоездов на отвалах, приемные перегрузочные пункты	3	Горизонтальная	Освещенность обеспечивается на уровне освещаемой поверхности
Район работы бульдозера или другой тракторной машины	10	На уровне освещаемой поверхности	
Место работы гидромоторной установки	5	Горизонтальная	Освещенность обеспечивается по всей высоте разрабатываемого уступа в радиусе действия гидромониторной струи
	10	Вертикальная	
Место укладки породы в гидроотвал	5	Горизонтальная	
Место производства буровых работ	10	Вертикальная	Освещенность обеспечивается на высоту станка
Кабины машин и механизмов	30	Горизонтальная	На высоте 0,8 м от пола

Продолжение таблицы 8.5

Помещение землесосной установки и район землесосных зумпфов	10	Горизонтальная	В помещениях землесосной установки на высоте 0,8 м от пола
Конвейерные поточные линии	5	На поверхности конвейера	
Конвейерные ленты в местах ручной отборки пород	50	На поверхности конвейерной ленты	На расстоянии не менее 1,5 м от пороодоотборщика против движения конвейерной ленты
Помещение на участках для обогрева работающих	10	Горизонтальная	
Лестницы, спуски с уступа на уступ в карьере	3		
Постоянные пути движения работающих в карьере	1	Горизонтальная	
Автомобильные дороги в пределах карьера (в зависимости от интенсивности движения)	0,5–3	Горизонтальная	Освещенность обеспечивается на уровне движения автомобилей
Железнодорожные пути в пределах карьера	0,5	Горизонтальная	Освещенность обеспечивается на уровне верхнего строения пути

К требованиям по организации труда в камеральных условиях относятся требования к производственному освещению. Человек различает окружающие предметы благодаря тому, что они имеют разную яркость. При тусклом освещении работник быстро устает и работает менее продуктивно. На рабочих местах, где требуется напряженная зрительная работа, улучшение освещения может поднять производительность труда на 5–10%.

Основные гигиенические требования к производственному освещению заключаются в следующем:

1. Освещенность рабочих поверхностей должна отвечать санитарно-гигиеническим нормам освещенности для определенных видов работ.
2. Освещенность должна быть равномерной.



3. Прямой свет сильных источников должен быть закрыт и не попадать в глаза работнику.

4. Устройство светильников должно быть безопасным для работающих и соответствовать требованиям электро- и пожаробезопасности.

Для гигиенической оценки освещения жилых и общественных зданий применяются санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых домов и общественных зданий». При аттестации рабочих мест по параметрам освещенности используется государственный стандарт ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

### **8.1.2. Анализ выявленных опасных факторов при проведении полевых и камеральных работ на стадии разведки**

Перечень опасных производственных факторов (ГОСТ 12.0.003-2015), проявление которых возможно на предприятии, приведен в таблице 8.6.

Таблица 8.6 – Перечень опасных производственных факторов

Наименование	Место проявления	Основные меры по предотвращению
Обрушение горных масс	Уступ, борт карьера, отвала	Соблюдение величин углов откосов бортов карьера, уступа, отвала; высоты уступа, отвала; отвод подземных и паводковых вод
Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования машины и механизмы	Технологические дороги, отвалы, рабочие площадки уступов; непосредственная близость к работающим машинам и механизмам	Содержание транспортных коммуникаций в хорошем состоянии; эксплуатация исправных машин; соблюдение правил дорожного движения и правил техники безопасности при погрузке, движении, разгрузке; ограждение движущихся частей механизмов защитными кожухами; соблюдение персоналом правил техники безопасности при нахождении в зоне действия поворотных механизмов; подача звуковых или световых сигналов машинистами перед началом выполнения работы

### **8.1.2.1. Мероприятия по повышению устойчивости откосов и уступов открытых разведочных выработок**

Необходимо вести наблюдения за относительными деформациями и общие визуальные наблюдения за состоянием устойчивости откосов.

Наблюдения за относительными деформациями проводятся геодезическими методами, а наблюдения за раскрытием трещин при помощи приборов и устройств (маяки, щелемеры), не делая привязки к знакам геодезической сети. Поэтому эти наблюдения называются упрощенными.

Целью наблюдений за относительными деформациями является оперативное получение информации о сдвигающемся участке борта открытой разведочной выработки за короткий промежуток времени.

Время между сериями наблюдений за относительными деформациями определяется горнотехнической ситуацией борта, между визуальными наблюдениями 1–2 месяца.

Для повышения устойчивости бортов на каждом уступе оставляются предохранительные бермы или бермы периодической очистки. Периодичность очистки выбирается в зависимости от интенсивности выветривания откосов. Согласно п. п. 56, 59 порядок обслуживания предохранительных берм определяется проектом. Методы очистки предохранительных берм приводятся в разделе 1.3 «Границы и основные параметры открытых разведочных выработок».

Очистка берм от высоких осыпей, завалов и ликвидация заколов являются наиболее сложными и ответственными работами по очистке предохранительных берм, сопряженными с опасными условиями труда. Поэтому эти виды работ должны выполняться в присутствии горнотехнического надзора.

Применению средств механизированной очистки берм, обладающих значительной собственной массой (экскаваторы, карьерные погрузчики),

должна предшествовать проверка по условию устойчивости уступа с учетом дополнительных сосредоточенных нагрузок от оборудования.

#### **8.1.2.2. Безопасность при отвалообразовании**

Перед отсыпкой внешних отвалов в целях предотвращения их сползания с территории сводится лес, выкорчевываются пни и снимается почвенно-растительный слой.

Запрещается складирование снега в отвалы.

При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны быть прекращены до разработки и утверждения специальных мер безопасности.

На отвалах должны устанавливаться предупредительные надписи об опасности нахождения людей на откосах, вблизи их основания и в местах разгрузки автосамосвалов.

Автосамосвалы должны разгружаться на отвале в местах, предусмотренных паспортом, вне призмы обрушения (сползания) породы. Размеры этой призмы устанавливаются работниками маркшейдерской службы и регулярно доводятся до сведения лиц, работающих на отвале. При появлении признаков оползневых явлений работы по отвалообразованию должны быть прекращены до разработки и утверждения специальных мер безопасности.

На отвалах должны устанавливаться схемы движения автомобилей. Зоны разгрузки должны быть обозначены с обеих сторон знаками в виде изображения автосамосвала с поднятым кузовом с указателями направления разгрузки. Площадка разгрузки на отвале должна иметь по всему фронту разгрузки поперечный уклон не менее 3°, направленный от бровки откоса в глубину отвала на длину базы работающих автосамосвалов.

Зона разгрузки должна быть ограничена с обеих сторон знаками. По всему фронту в зоне разгрузки должна быть сформирована в соответствии с паспортом породная отсыпка (вал безопасности) высотой не менее 0,9 м. При

разгрузке запрещается наезжать на вал. При отсутствии такого вала или его высоте менее требуемой запрещается подъезжать к бровке отвала ближе, чем на 5 м или ближе расстояния, указанного в паспорте. На карьерных дорогах и съездах на отвалы, в том числе краткосрочного действия, необходима отсыпка ориентирующего породного вала, высота которого составляет не менее 0,9 м.

Подача автосамосвала на разгрузку должна осуществляться задним ходом, а работа бульдозера – производиться перпендикулярно верхней бровке откоса площадки. При этом движение бульдозера производится только ножом вперед с одновременным формированием перед отвалом бульдозера предохранительного вала в соответствии с паспортом.

Расстояние между стоящими на разгрузке и проезжающими транспортными средствами должно быть не менее 5 м.

На территории отвалов запрещается нахождение посторонних лиц, автотранспорта и другой техники, не связанных с технологией ведения разгрузочных работ. Во всех случаях люди должны находиться от механизма на расстоянии не менее чем 5 м.

Геолого-маркшейдерской службой должен быть организован систематический контроль за устойчивостью пород в отвале, а при размещении отвалов на косогорах – инструментальное наблюдение за деформацией всей площади отвала.

### **8.1.2.3. Безопасность при выемочно-погрузочных работах**

При передвижении экскаватора по горизонтальному участку или на подъеме привод ходовой тележки должен находиться сзади, а при спусках с уклона – впереди. Ковш должен быть опорожнен и находиться не выше 1 м от почвы, а стрела должна быть установлена по ходу движения экскаватора.

Перегон экскаватора должен осуществляться по трассе, расположенной вне призм обрушения, с уклоном, не превышающим 12°, и имеющей ширину,

достаточную для маневра. Перегон экскаватора должен производиться по сигналам машиниста или специально назначенного лица.

Экскаватор необходимо располагать на уступе на выровненном основании с уклоном не более 3°. Расстояние между откосом уступа или автосамосвалом и контргрузом экскаватора должно быть не менее 1 м.

При погрузке водители автосамосвалов обязаны подчиняться сигналам машиниста экскаватора, значение которых устанавливается руководством организации.

Запрещается во время работы экскаватора пребывание людей (включая и обслуживающий персонал) в зоне действия экскаватора.

В случае угрозы обрушения или оползания уступа во время работы, машинист экскаватора обязан прекратить работу, отвести экскаватор в безопасное место и поставить в известность технического руководителя смены.

Кабины экскаваторов (как и других эксплуатируемых механизмов) должны быть утеплены и оборудованы безопасными отопительными приборами.

В нерабочее время экскаватор должен быть отведен из забоя в безопасное место, ковш опущен на землю, кабина заперта.

Запрещается ведение работ без утвержденного паспорта, а также с отступлением от него.

Смазочные и обтирочные материалы должны храниться в закрытых металлических ящиках.

Смазки экскаватора должны производиться в соответствии с эксплуатационной документацией и инструкциями заводов-изготовителей.

#### **8.1.2.4. Безопасность при транспортировании горной массы**

Ширина проезжей части дорог внутри открытых разведочных выработок, про-дольные уклоны должны соответствовать проектным.

В особо стесненных условиях на дорогах внутри открытых разведочных выработок и отвальных дорогах величину радиусов кривых в плане допускается принимать в размере не менее двух конструктивных радиусов разворотов транспортных средств по переднему наружному колесу.

Проезжая часть дороги внутри открытых разведочных выработок (кроме забойных дорог) должна быть ограждена от призмы возможного обрушения породным валом. Высота породного вала принимается не менее 0,9 м. Вертикальная ось, проведенная через вершину породного вала, должна располагаться вне призмы возможного обрушения.

В зимнее время автодороги должны систематически очищаться от снега и льда и посыпаться песком, шлаком, мелким щебнем, либо солью.

Каждый автомобиль должен иметь технический паспорт, содержащий его основные технические и эксплуатационные характеристики. Находящиеся в эксплуатации автомобили должны быть укомплектованы:

- средствами пожаротушения;
- знаками аварийной остановки;
- медицинскими аптечками;
- упорами (башмаками) для подкладки под колеса;
- звуковым прерывистым сигналом при движении задним ходом;
- двумя зеркалами заднего вида;
- средствами связи.

На линию автомобили могут выпускаться только при условии, если все их агрегаты и узлы, обеспечивающие безопасность движения, а также безопасность других работ, предусмотренных технологией применения автотранспорта, находятся в технически исправном состоянии. Они должны также иметь необходимый запас горючего и комплект инструмента, предусмотренный заводом-изготовителем.

Запрещается использование открытого огня (паяльных ламп, факелов и др.) для разогревания масел и воды.

Движение на технологических дорогах должно регулироваться дорожными знаками, предусмотренными действующими правилами дорожного движения.

На технологических дорогах движение автомобилей должно производиться без обгона.

В отдельных случаях при применении автомобилей с разной технической скоростью движения допускается обгон при обеспечении безопасных условий движения.

При погрузке горной массы в автомобили экскаваторами должны выполняться следующие условия:

- ожидающий погрузки автомобиль должен находиться за пределами радиуса действия экскаватора и становиться под погрузку только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть в пределах видимости машиниста экскаватора;
- находящийся под погрузкой автомобиль должен быть заторможен;
- погрузка в кузов автомобиля должна производиться только сзади или сбоку, перенос экскаваторного ковша над кабиной автомобиля запрещается;
- высота падения груза должна быть минимально возможной и во всех случаях не превышать 3 м;
- нагруженный автомобиль может следовать к пункту разгрузки только после разрешающего сигнала машиниста экскаватора.

Не допускается односторонняя или сверхгабаритная загрузка, а также превышающая установленную грузоподъемность автомобиля.

При работе на линии запрещаются:

- движение автомобиля с поднятым кузовом;
- ремонт и разгрузка под линиями электропередачи;

- в пунктах погрузки движение задним ходом более 30 м (за исключением работ по проведению траншей);
- проезд кабелей, уложенных по почве и не огражденных специальными предохранительными устройствами;
- перевозка посторонних людей в кабине без разрешения администрации;
- выход из кабины автомобиля до полного подъема или опускания кузова;
- остановка автомобиля на уклоне и подъеме;
- эксплуатация автомобиля с неисправным пусковым устройством двигателя.

## **8.2. Экологическая безопасность**

В пределах участка Курсагаш-1 охраняемых природных территорий федерального значения не значатся. Временное воздействие проектируемых работ на недра связано с проходкой буровых скважин, отбором части добытых горных пород в качестве проб для анализов и технологических испытаний.

### **8.2.1. Воздействие объекта на атмосферный воздух и характеристика источников выброса загрязняющих веществ**

Воздействие выполняемых геологоразведочных работ на атмосферный воздух заключается в выделении и выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Бурение скважин на участке Курсагаш-1 будет осуществляться буровыми станками без применения промывочной жидкости – «всухую». Проходка геологоразведочных траншей будет производиться бульдозерами или экскаваторами. Вскрытие рудных тел при разведке будет осуществляться открытым способом с применением транспортной системы разработки, без применения буровзрывных работ, с перемещением горной



массы вскрышных пород автомобильным транспортом во внешние отвалы и марганцевой руды на усреднительный склад.

Источниками выделения загрязняющих веществ при производстве горных работ являются:

- выемочно-погрузочные работы с применением одноковшовых экскаваторов (погрузчиков) циклического действия;
- транспортирование горной массы автосамосвалами;
- бульдозерное отвалообразование;
- хранение пылящих материалов.

Технологические мероприятия, направленные на сокращение объемов выбросов и снижение их приземных концентраций включают:

- регламентированный режим открытых горных работ;
- рассредоточение во времени работы техники и оборудования, не участвующих в едином технологическом процессе;
- контроль за точным соблюдением технологии производства работ;
- использование современного горно-транспортного оборудования с применением нейтрализаторов выхлопных газов.

#### **8.2.1.1. Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу**

Для снижения пылевых выбросов на дорогах и отвалах вскрышных пород в теплый период года проектной документацией предусматриваются специальные мероприятия (табл. 8.7).

Таблица 8.7 – Мероприятия по пылеподавлению

Источники выделения пыли	Способы пылеподавления	Предусмотренное оборудование и средства	Эффективность пылеподавления, %
Транспорт автомобильный	Гидрообеспыливание покрытий автодорог и проездов	Поливочные машины	70
Поверхность отвалов	Гидрообеспыливание	Поливочные машины	90

Одним из основных мероприятий является организация производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, включающего определение концентраций загрязняющих веществ в выбросах в атмосферу согласно утвержденному плану-графику.

### **8.2.2. Воздействие проектируемого объекта на состояние поверхностных и подземных вод**

При разведке участка Курсагаш-1 Селезеньского месторождения марганцевых руд вода используется:

- на хозяйственно-бытовые нужды, в том числе питьевые;
- для производственных нужд.

Хозяйственно-бытовое водоснабжение решено за счет привозной воды питьевого качества из водопроводной сети ЗАО «Водоканал», г. Новокузнецк и бутилированной воды.

Бытовое обслуживание персонала предусмотрено на площадке опытной установки, где установлены помещение для кратковременного отдыха и комната приема пищи (блок-контейнеры, в модульном варианте). В помещениях установлены умывальники с водонагревателями. На питьевые нужды вода привозится в бутылках и раздается через кулер в одноразовую посуду.

Качество воды соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водо-снабжения. Контроль качества».

Производственное водоснабжение предприятия включает в себя:

- полив дорог и проездов разведочных выработок;
- орошение отвалов;
- орошение промплощадки.

Для производственного водоснабжения используются очищенные сточные воды (поверхностные и карьерные воды).

На проектируемом объекте образуются следующие категории сточных вод:

- хозяйственно-бытовые;
- поверхностные (дождевые и талые воды);
- карьерные (подземные воды разведочной выработки Курсагаш-1).

Бытовые сточные воды образуются в результате жизнедеятельности людей. Стоки содержат минеральные и органические загрязнения. Минеральные загрязнения состоят из песка, землистых веществ, растворов минеральных солей. Органические загрязнения представлены белками, углеводами, маслами, которые создают благоприятную среду для развития бактерий, в том числе патогенных, в связи с этим они представляют эпидемиологическую опасность для людей, животного и растительного мира.

В виду отдаленности объекта устройство сооружений для организованного отвода бытовых сточных вод не предусматривается.

Для сбора бытовых стоков предусмотрены надворные уборные с водонепроницаемыми бетонными выгребками.

Карьерные сточные воды образуются в открытой разведочной выработки Курсагаш-1 и представлены подземными водами, образующиеся в процессе осушения выработки. Система осушения разведочной выработки представляет собой комплекс мер, направленных на удаление из разведочного пространства поступающих подземных вод, атмосферных осадков и инфильтрационных вод.

Поверхностные сточные воды представлены атмосферными осадками: дождевыми и талыми водами. По классификации «НИИ ВОДГЕО» рассматриваемое предприятие относится к первой группе предприятий, сток с которого не содержит специфических веществ с токсичными свойствами. Основными примесями, содержащимися в поверхностных сточных водах, являются: взвешенные вещества и нефтепродукты.

### **8.2.2.1. Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения**

1. Организация системы сбора и отведения бытовых, поверхностных, карьерных сточных вод с территории проектируемого объекта.

2. Применение эффективных методов очистки сточных вод, обеспечивающих снижение загрязняющих веществ до уровня, соответствующего нормативным требованиям по охране водного бассейна от загрязнения.

3. Размещение площадок проектируемых объектов за пределами водоохраных зон водных источников.

4. Организация пылеподавления в процессе проведения разведочных работ. Для предотвращения пылевого загрязнения атмосферы и оседания пыли на поверхность водных источников предусматривается организация пылеподавления в сухое теплое время года на площадках отвалов пустых пород, промплощадке и автодорогах.

5. Мероприятия по исключению попадания горюче-смазочных материалов и отходов на почву и в водные объекты, предусматривающие:

- устройство стационарных пунктов для хранения ГСМ и заправки техники;
- заправку техники специально оборудованным автотопливозаправщиком;
- систематический контроль горной, транспортной и вспомогательной техники для исключения случайных утечек ГСМ из топливной системы машин;
- организованный сбор и утилизацию отработанных нефтепродуктов;
- организованное складирование и утилизацию отходов производства и потребления.

6. Организация текущего мониторинга за состоянием поверхностных и подземных вод в период проведения проектируемых работ.

Реализация природоохранных мероприятий позволит существенно снизить негативное воздействие на водный бассейн и обеспечить его защиту от загрязнения и истощения.

### **8.2.3. Воздействие объектов на земельные ресурсы**

Воздействие производства намечаемых работ на земельные ресурсы, в первую очередь, заключается в их изъятии.

На участке Курсагаш-1 предусматривается изъятие марганцевой руды открытой разведочной выработкой в полном объеме. В случае подтверждения данных предварительного авторского подсчета и полной выемки марганцевой руды в контурах рудных тел на участке производится рекультивация открытой разведочной выработки путем обратной засыпки выработанного пространства вскрышными породами участков, расположенных поблизости.

При складировании рыхлых вскрышных пород, вынимаемых при разработке разведочных выемок, предусмотрено расширение существующих отвалов вскрышных пород.

Для транспортной связи открытых разведочных выработок на участках месторождения с отвальным хозяйством и площадкой усреднительного склада предусмотрено строительство сети карьерных автодорог и съездов.

Воздействие данного промышленного объекта приведет к нарушению почвенного покрова, изменению рельефа местности, образованию нового техногенного ландшафта. В результате выбросов вредных веществ в атмосферный воздух происходит загрязнение почвенного и растительного покрова.

В зависимости от длительности воздействия на землю, зависящей от срока землепользования и порядка последующей рекультивации нарушенных земель, зависят состав и значимость неблагоприятных факторов, а также зона

их распространения (действия). Продолжительность воздействия на окружающую среду определяется сроками производства работ.

### **8.2.3.1. Мероприятия по охране и рациональному использованию земельных ресурсов**

Мероприятия по охране земельных ресурсов и почвенного покрова направлены, прежде всего, на соблюдение границ отвода и предотвращения нарушений вне отводимой территории. Этим ограничиваются масштабы самого значимого вида воздействия – механического нарушения, исключению поверхностного загрязнения и засорения почвенно-растительного покрова.

Максимально возможное уменьшение площади, занимаемой планируемой опытной разработкой и связанными с ней объектами и сооружениями, достигается:

- оптимизацией размещения объектов;
- проведением контроля за развитием эрозионных процессов по периферии лишенных растительного покрова площадок;
- исключением вне дорожного движения горной и транспортной техники;
- исключением всех видов деятельности, не предусмотренных проектом ГРП в пределах отвода, на его границах и за пределами отведенной территории.

Возможное использование для строительства межплощадочных автодорог отдельных видов вскрышных пород открытых разведочных выработок также является значимым мероприятием по рациональному использованию земельных ресурсов. Для повышения проходимости автодорог в открытых разведочных выработках может быть использован щебень из отходов опытной установки.

Охрана почвенного покрова осуществляется в комплексе мероприятий по осуществлению санитарно-гигиенической и противопожарной

безопасности. Основными мероприятиями являются исключение хранения ГСМ и заправки техники вне специально оборудованных мест.

Мероприятия по охране земельных ресурсов и охране атмосферного воздуха совпадают, поскольку основным источником загрязнения является горная и транспортная техника.

Одним из основных мероприятий является организация мониторинга за состоянием окружающей среды, включающего наблюдения, оценку вредного влияния горных работ на окружающую среду, а также подготовку рекомендаций по предотвращению этого влияния. Основой горно-экологического мониторинга являются выполняемые пользователем недр наблюдения за использованием запасов полезных ископаемых, состоянием геологической среды, горных выработок, земель, водных объектов.

Важнейшим мероприятием по охране недр является недопустимость выборочной отработки наиболее качественных рудных тел, находящихся в более благоприятных горно-геологических условиях, приводящей к снижению качества остающихся балансовых запасов.

#### **8.2.3.2. Мероприятия по охране и рациональному использованию почвенного покрова**

Прямое воздействие на земную поверхность заключается в изъятии земной поверхности под устройство площадок при бурении скважин, проходку геологоразведочных (бульдозерных и экскаваторных) траншей, карьеры, промплощадку, и дороги. Косвенное воздействие заключается в оставлении следа аэрозольного облака на земной поверхности.

Для сохранения почвенного покрова от загрязнения и нарушения, вызванного намечаемыми горными работами, предусматривается снятие и складирование плодородного слоя почвы во временные специальные отвалы с целью его использования для рекультивации нарушенных земель. Снятие почвенно-плодородного слоя производится со всех земельных участков, подлежащих нарушению.

### **8.2.3.3. Мероприятия по рекультивации нарушенных или загрязненных земельных участков и почвенного покрова**

После отработки марганцевых руд в открытых разведочных выработках до проектной отметки откосы бортов выработок приводятся в безопасное состояние посредством очистки предохранительных берм бульдозером от осыпавшихся кусков породы. Открытые разведочные выработки ограждаются для предотвращения падения в них людей и животных.

Горнотехническая рекультивация земель и сдача их землепользователям или специализированным организациям для последующей биологической рекультивации проводится в процессе строительства карьера и его эксплуатации (в случае невозможности – не позднее, чем в течение года после окончания разработки месторождения).

В соответствии с ГОСТ 17.5.1.02-85 открытая разведочная выработка Курсагаш-1 относится к глубоким обводненным выемкам. На участке Курсагаш-1 марганцевая руда в контурах рудных тел предварительного авторского подсчета вынимается в полном объеме. В случае подтверждения данных предварительного авторского подсчета и полной выемки марганцевой руды в контурах рудных тел на участке производится рекультивация открытой разведочной выработки путем обратной засыпки выработанного пространства вскрышными породами участков, расположенных поблизости.

По окончании формирования отвала и истечении срока стабилизации рыхлых вскрышных пород проводятся мероприятия по горнотехнической рекультивации.

Горнотехническая рекультивация предусматривает проведение следующих мероприятий:

- планировка отработанных участков отвалов;



- покрытие верха отвала, берм безопасности и откосов потенциально-плодородным грунтом;
- покрытие верха отвала, берм безопасности и откосов растительным грунтом;
- окончательная планировка рекультивируемых поверхностей.

### **8.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Чрезвычайные ситуации могут возникнуть в результате стихийных бедствий, а также при нарушении различных мер безопасности. На случай стихийных бедствий и аварий предусматривается план по ликвидации их последствий.

#### **8.3.1. Мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, возникшей вследствие лесных пожаров**

Работы по тушению крупного пожара можно разделить на следующие этапы: разведка пожара; локализация – устранение возможностей нового распространения пожара; ликвидация пожара – дотушивание очагов горения; окарауливание пожарищ.

Разведка пожаров включает уточное его границ, выявление вида и силы горения на кромке и её отдельных частях в разное время суток. По результатам разведки прогнозирует возможное положение кромке пожара, её характер и силу горения на требуемое время вперед.

На основании прогноза развития пожара, с учетом лесопирологической характеристики участков, окружающих пожар, а также возможных опорных линий (рек, ручьев, лощин, дорог) составляют план остановки пожара, определяют приемы и способы необходимых для этого действий.

Наиболее сложной и трудоемкой является локализация пожара. Как правило, локализацию лесного пожара проводят в два этапа. На первом этапе останавливают распространение пожара непосредственным воздействием на его горящую кромку. На втором этапе прокладывают заградительные полосы

и каналы, обрабатывают периферийные области пожара, чтобы исключить возможность его возобновления.

Локализованными считаются пожары, вокруг которых проложены заградительные полосы, либо когда имеется полная уверенность, что другие применявшиеся способы локализации не менее надежно исключают возможность их возобновления.

Дотушивание пожара заключается в ликвидации очагов горения, оставшихся на пройденной пожаром площади после его локализации.

Окарауливание пожарищ состоит в непрерывном или периодическом осмотре пройденной пожаром площади, и в особенности, кромки пожара с целью предотвратить возобновление его распространения. Окарауливание пожарищ проводят путем систематических обходов по полосе локализации. Продолжительность определяют в зависимости условий погоды.

При тушении лесных пожаров применяют следующие способы и технические средства:

1. Окружение пожара или охват его с фронта или с тыла.
2. Устройство заградительных и минерализованных полос и канав на пути распространения огня.
3. Отжиг от опорной полосы.
4. Захлестывание огня по кромке пожара ветками.
5. Засыпка кромки пожара грунтом.
6. Тушение горячей кромки водой.
7. Применение химических веществ.
8. Искусственное вызывание осадков из облака.

Горение может быть прекращено следующими способами:

1. Охлажденной водой, специальными растворами, углекислотой и другими огнетушащими веществами, которые отнимают часть тепла идущего на поддержание горения.

2. Разбавление реагирующих в процессе горения веществ водным шаром, углекислым газом, азотом и другими газами, не поддерживающими горение.
3. Изоляцией зоны горения пенами, порошками, грунтом.
4. Химическим торможением реакции горения специальными веществами.

### **8.3.2. Мероприятия по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, возникшей вследствие нарушения мер безопасности**

Возможными очагами пожара на участке работ карьера является возгорание механизмов занятых работой на карьере. Для ликвидации этих очагов предусмотрен ряд мероприятий.

Смазочные и обтирочные материалы на рабочих местах должны храниться в огнестойких ящиках. При возникновении пожара следует принимать следующие меры: отключить механизм и вывести людей и механизмы из зоны распространения пожара, сообщить горному мастеру или диспетчеру карьера, после чего, если возможно, попытаться ликвидировать очаг возгорания используя установленные на оборудовании огнетушители в количестве 2 шт.

При проведении полевых работ должны быть приняты меры, обеспечивающие пожарную безопасность в лагере.

В полевом лагере необходимо иметь комплект противопожарного оборудования и первичные средства пожаротушения (бочки с водой, ящики с песком, пенные огнетушители ОВП-10, топоры, лопаты). Место для костра должно быть выбрано с подветренной стороны в 10 м от палаток и в 100 м от склада ГСМ и других воспламеняющихся веществ. Курить в палатках категорически запрещается. На период пожароопасного сезона в лагере должна быть создана добровольная пожарная дружина.

Экспедиции, проводящие работы в лесной зоне, до начала работ должны зарегистрироваться в лесхозе, на территории которого будут

выполняться работы, указать места проведения работ, расположение основных баз и маршрутов в лесу.

Система организационных и технических мероприятий, а также средств по предупреждению пожаров в камеральных условиях установлена системой государственных стандартов ГОСТ 12.1.004-91.

Причинами возникновения пожаров в камеральных условиях являются:

1. Неосторожное обращение с огнем.
2. Неисправность и неправильная эксплуатация электрооборудования.
3. Неисправность и перегрев отопительных стационарных и временных печей, разряды статического и атмосферного электричества.
4. Неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

Места расположения первичных средств пожаротушения должны указываться в планах эвакуации, разработанные согласно ГОСТ 12.4.009-83.

## **8.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

### **8.4.1. Основные законодательные документы по охране труда**

Согласно ТК РФ, N 197-ФЗ каждый работник имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;
- получение достоверной информации от работодателя, соответствующих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за

исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;

- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- личное участие или участие через своих представителей в рассмотрении вопросов, связанных с обеспечением безопасных условий труда на его рабочем месте, и в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве или профессионального заболевания;
- внеочередной медицинский осмотр в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра;
- гарантии и компенсации, установленные в соответствии с настоящим Кодексом, коллективным договором, соглашением, локальным нормативным актом, трудовым договором, если он занят на работах с вредными и (или) опасными условиями труда;
- повышенные или дополнительные гарантии и компенсации за работу на работах с вредными и (или) опасными условиями труда могут устанавливаться коллективным договором, локальным нормативным актом с учетом финансово-экономического положения работодателя.

## **8.4.2. Организационные вопросы безопасности труда**

### **8.4.2.1. Общие требования к организации рабочих мест**

Оснащение рабочего места должно обеспечивать безопасные условия труда, охрану здоровья и длительное сохранение работоспособности работающих.

На рабочих местах должны быть средства пожаротушения и другие средства, используемые в аварийных ситуациях.

Рабочее место при необходимости должно быть оснащено вспомогательным оборудованием (подъемно-транспортными средствами и т.д.). Его компоновка должна обеспечивать оптимизацию условий труда и его безопасность.

При проектировании производственных объектов, где планируется использовать труд женщин, необходимо предусмотреть санитарно-бытовые помещения, специальные комплексы медицинской профилактики, социально-трудовой реабилитации и оздоровительного назначения в соответствии с санитарными нормами Госсанэпиднадзора Минздрава России.

При работе на открытом воздухе в рабочей позе «сидя» в холодный период года должна быть предусмотрена установка устройства для подогрева сиденья. Должны также предусматриваться помещения для обогрева, сушки спецодежды и обуви и теплый туалет.

Если для защиты от неблагоприятных воздействий опасных и вредных производственных и природных факторов используется кабина, то ее конструкция должна обеспечивать необходимые защитные функции, включая создание оптимальных микроклиматических условий, удобство выполнения рабочих операций и хороший обзор производственного оборудования и окружающего пространства.

При наличии на рабочих местах производственных вредностей и невозможности обеспечить их уровни в пределах допустимых за счет средств коллективной защиты администрация обязана выдавать работникам средства индивидуальной защиты, спасательные средства, организовать рациональные режимы труда.

Замеры уровней производственных вредностей на объектах работ должны производиться санитарно-эпидемиологическими службами или санитарно-промышленными лабораториями, пылевентиляционными и радиометрическими службами.

Производственные помещения, рабочие места, проходы и подходы к оборудованию, механизмам и вспомогательным приспособлениям должны

содержаться в чистоте и не загромождаться. Инструменты должны содержаться в чистоте и располагаться в местах, удобных для пользования.

#### **8.4.2.2. Санитарно-бытовое обслуживание**

Производственные объекты должны быть обеспечены:

- гардеробными, шкафчиками для спецодежды и спецобуви;
- помещениями для отдыха, приготовления и принятия пищи, для умывальников (душевых);
- сушилками для сушки спецодежды;
- туалетами.

Уровень санитарно-бытового обеспечения устанавливается в соответствии с нормами Госстроя России и Госсанэпиднадзора Минздрава России.

## Заключение

В результате проведенных геологоразведочных работ на участке Курсагаш-1 с целью выяснения морфологии и внутреннего строения рудных тел, их прослеживания, обоснования необходимой плотности разведочной сети, достоверности буровых и опробовательских работ будут получены все необходимые исходные данные и выполнен подсчет запасов, составляющий основу для разработки проектной документации отработки балансовых запасов месторождения. В целом будет изучено с достаточной детальностью геологическое строение, состав вмещающих пород и технологические свойства руд. Так же будут подсчитаны запасы по категории  $C_1$  и  $C_2$ .

Для выполнения проектируемых работ в проекте предусмотрен необходимый комплекс геологических, геофизических, буровых, опробовательских, лабораторных технологических исследований в соответствии с требованиями действующих инструкций и руководящих материалов ГКЗ и Министерства природных ресурсов Российской Федерации.

Сделать окончательный вывод о промышленной ценности запасов, можно будет после определения технико-экономических показателей выявленных запасов и экономической целесообразности их освоения при существующем уровне цен на марганцевую руду.

Общая сметная стоимость проектируемых геологоразведочных работ составит 52350475 руб. (пятьдесят два миллиона триста пятьдесят тысяч четыреста семьдесят пять рублей). Работы запланированы на 2017–2020 гг.



## Список использованной литературы

### *Опубликованная*

1. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых к месторождениям марганцевых руд. – М: ГКЗ, 2007. – 38 с.
2. Рой С. Месторождения марганца. – М.: Мир, 1986. –898 с.
3. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. – М.: Недра, 1976. – 694 с.
4. Смирнов В.И., Прокофьев А.П., Борзунов В.М., Дюков А.И., Жданов М.А., Любимов И.А., Некипелов В.Е., Плотников Н.А. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. – М.: Госгеолтехиздат, 1960. – 672 с.

### *Нормативная*

1. ГОСТ 12.0.002-80 «Система стандартов безопасности труда».
2. ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов по безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
3. ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».
4. ГОСТ 12.1.003-83 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».
5. ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».
6. ГОСТ 17.5.1.02-85 «Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации».
7. ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования».
8. ПБ 03-498-02 «Единые правила безопасности при разработке

месторождений полезных ископаемых открытым способом».

9. ПБ 07-601-03 «Правила охраны недр».
10. РД 07-291-99 «Инструкции о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с использованием недрами».
11. СНиП 2.05.07-91 «Промышленный транспорт».
12. СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги».
13. СНиП 2.06.14-85 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод».
14. СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».
15. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
16. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

#### *Фондовая*

1. Дополнение к проекту на поиски и оценку марганцевых руд на площади Селезеньского месторождения и прилегающих площадей. А.М. Мызников, В.М. Дьяконов, В.М. Космачев и др. г. Таштагол, 2012 г.
2. Отчет по поискам и оценке марганцевых руд в юго-западной части Горной Шории с подсчетом запасов по Селезеньскому месторождению в 3-х книгах. Книга 1. А.В. Зябкин, А.В. Волков и др., г. Таштагол, 2005 г.
3. Дополнение к проекту на поиски и оценку марганцевых руд на площади Селезеньского месторождения и прилегающих площадях. Опытно-промышленная разработка участков Селезеньского месторождения марганцевых руд. Сметная документация. С.Г. Федоров, А.В. Ермаков, Н.Е. Ляхова и др., Красноярск, 2013 г.



## Список таблиц

№№ п/п	Наименование рисунка	Номер стр.
2.1	Обзор ранее проведенных работ	20–21
4.1	Перечень проектных скважин разведочного бурения	42
4.2	Геологический разрез (по оси скважины)	43
4.3	Характеристика горных пород проектного разреза по участку Курсагаш-1	45
4.4	Техническая характеристика буровой установки УКБ2-50/100	51
4.5	Основные параметры бурильной трубы ниппельного соединения СБТМ-50	52
4.6	Характеристика твердосплавной коронки СА-6	53
4.7	Расчет затрат времени на бурение одной скважины	57
6.1	Валовый химический состав руд участка Курсагаш-1	78
7.1	Перечень видов и объемов проектируемых работ	82–83
7.2	Расчет сметной стоимости на предпроектную проработку геологических материалов	84
7.3	Расчет сметной стоимости на оформление разрешительной документации	85
7.4	Расчет сметной стоимости на составление текстовой части проекта	86
7.5	Расчет сметной стоимости по статье амортизации	86
7.6	Расчет затрат времени на бурение скважин первой очереди	87
7.7	Расчет затрат времени на монтаж-демонтаж и перемещение буровой установки	87
7.8	Расчет затрат времени на вспомогательные работы, сопутствующие бурению	88
7.9	Расчет основных расходов на геологическую документацию керна горных пород	89–90
7.10	Расчет основных расходов на послыйное описание керна скважин	90
7.11	Расчет основных расходов на отбор групповых проб	91
7.12	Расчет затрат труда на проведение топографо-геодезических работ	92
7.13	Расчет сметной стоимости на камеральную обработку полевых материалов	92–93
7.14	Расчет сметной стоимости на составление ТЭО постоянных кондиций, их защиту и составление отчета	93–94
7.15	Расчет сметной стоимости единичных расценок по видам работ	94–95
7.16	Расчет сметной стоимости на разведку марганцевых руд на	97–98

	участке Курсагаш-1 Селезеньского рудного поля	
8.1	Перечень вредных производственных факторов	99–101
8.2	Допустимые уровни звукового давления и эквивалентного уровня звука	104
8.3	Работы на открытом воздухе приостанавливаются при погодных условиях	106
8.4	Допустимые микроклиматические условия на рабочих местах в помещениях	108
8.5	Нормы освещенности рабочих мест объектов открытых работ	109
8.6	Перечень опасных производственных факторов	113
8.7	Мероприятия по пылеподавлению	121

## Список иллюстраций

№№ п/п	Наименование рисунка	Номер стр.
1.1	Обзорная карта Таштагольского района	19
4.1	Конструкция скважины	48
4.2	Профиль скважины при пересечении первого пласта полезного ископаемого	49
4.3	Буровая установка УКБ2-50/100	50
4.4	Труба бурильная геологоразведочная стальная муфтово-замкового соединения марки СБТМ-50	52
4.5	Одинарный колонковый снаряд	52
4.6	Твердосплавная буровая коронка типа СА-6	53
4.7	Схема обработки керновых проб	66
6.1	Взаимоотношения марганцевых минералов, кварца и гетита	77
6.2	Брекчиевидная марганцевая руда	77
6.3	Распределение К в псиломелане по данным рентгенофлуоресцентного анализа	78

### Список графических приложений

№№ п/п	Наименование приложения	№№ граф. прил.
1	Схематическая геологическая карта района Селезеньского рудного поля. Масштаб 1:25000	1
2	Геологическая карта Селезеньского рудного поля. Масштаб 1:10000	2
3	Геологоразведочный план участка Курсагаш-1. Масштаб 1:2000	3
4	Проектный геологический разрез по профилю 35. Масштаб 1:2000	4
5	Геолого-технический наряд на бурение разведочной скважины и графика к разделу бурение скважин. Масштаб 1:200	5
6	Графический материал по специальной части	6