

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт горного дела, геологии и геотехнологий
институт
Кафедра технологии и техники разведки
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ В.В. Нескоромных
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2019 г.

Дипломный проект
наименование ВКР (МД, ДП, ДР, БР)

«Технология и техника сооружения скважин про поисково-оценочных работах на медь, на южном фланге Михеевского месторождения» со специальной частью «Разработка конструкции алмазного породоразрушающего инструмента для повышения эффективности бурения геологоразведочных скважин»
наименование темы

Направление /специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки» специализация 21.05.03.00.03 «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых»
код и наименование специальности (специализации), направления

Научный руководитель/
руководитель _____ доцент кафедры ТТР П.Г. Петенев
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ В.В. Боргояков
подпись, дата инициалы, фамилия

Рецензент _____
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Нормоконтролер _____ В.В. Нескоромных
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт горного дела, геологии и геотехнологий

институт

Кафедра Технологии и техники разведки

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ В.В. Нескоромных

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2019 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме _____ **дипломного проекта**
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Боргоякову Виктору Витальевичу

фамилия, имя, отчество

Группа ГГ-14-01 Направление (специальность) 21.05.03 «Технология геологической разведки» специализация 21.05.03.00.03 «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Технология и техника сооружения скважин при поисково-оценочных работах на медь, на южном фланге Михеевского месторождения» со специальной частью «Разработка конструкции алмазного породоразрушающего инструмента для повышения эффективности бурения геологоразведочных скважин»

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР П.Г. Петенев доцент кафедры ТТР, канд. техн. наук
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР отчет по преддипломной практике, фондовые геологические материалы, производственно-техническая документация по проекту

Перечень разделов ВКР геолого-методическая часть, производственно-техническая часть, специальный раздел, мероприятия по охране труда и природы, экономическая часть

Перечень графического материала геологическая карта Михеевского рудного поля, карта-врезка обоснования оценочных работ с геологическими разрезами, геолого-технический наряд, план расположения бурового оборудования в буровом здании, разработка конструкции алмазного породоразрушающего инструмента, технико-экономические показатели проектируемых геологоразведочных работ

Руководитель ВКР _____

подпись

П.Г. Петенев

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____

подпись

В.В. Боргояков

инициалы и фамилия студента

« ____ » _____ 2019 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт горного дела, геологии и геотехнологий

институт

Технологии и техники разведки

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ В.В. Нескоромных

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Направление /специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки»
специализация 21.05.03.00.03 «Технология и техника разведки месторождений полезных
ископаемых»

код и наименование специальности

«Технология и техника сооружения скважин про поисково-оценочных работах на медь, на
южном фланге Михеевского месторождения» со специальной частью «Разработка
конструкции алмазного породоразрушающего инструмента для повышения
эффективности бурения геологоразведочных скважин»

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

доцент кафедры ТТР

должность, ученая степень

П.Г. Петенев

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

В.В. Боргояков

инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Оглавление

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.....	9
Введение.....	12
1. Геолого-методическая часть	13
1.1. Географо-экономическая характеристика района.....	13
1.1.1. Административное положение района работ	13
1.1.2 Географическая характеристика района.....	15
1.1.3. Экономическая характеристика района	16
1.2. Обзор, анализ и оценка ранее проведённых работ	17
1.3. Геологическая характеристика района и месторождения	20
1.3.1 Краткая геологическая характеристика района	20
1.3.1.1. Стратиграфия.....	20
1.3.1.2. Магматизм	25
1.3.1.3. Тектоника.....	26
1.3.1.4. Полезные ископаемые	29
1.3.2. Геологическое строение месторождения	29
1.3.2.1. Гидрогеология месторождения	31
1.4. Методика и объёмы проектируемых работ	32
1.4.1. Топографо-геодезические работы	32
1.4.2. Буровые работы.....	33
1.4.3. Геофизические работы.	34
1.4.4. Геологическая документация	34
1.4.5. Опробование	35
1.4.6. Обработка проб	36
1.4.7. Лабораторные исследования.....	38
1.4.8. Камеральные работы	38
1.5. Подсчет ожидаемых запасов.....	39
2. Производственно-техническая часть	41
2.1. Сооружение скважин	41
2.1.1. Введение	41
2.1.1.1. Задачи, объёмы и сроки проведения буровых работ	41
2.1.1.2. Геолого-технические условия бурения.....	42
2.1.2. Выбор способов бурения и конструкций скважин.....	44

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

2.1.2.1. Выбор и обоснование способов бурения.....	44
2.1.2.2. Выбор и обоснование конструкций скважин.....	45
2.1.3. Выбор бурового и вспомогательного инструмента.....	48
2.1.3.1. Выбор буровых снарядов	48
2.1.3.2. Выбор вспомогательного инструмента и инструмента для ликвидации аварий.....	49
2.1.4. Технология бурения.....	51
2.1.4.1. Выбор очистных агентов.....	51
2.1.4.2. Выбор породоразрушающего инструмента и режимов бурения	53
2.1.5. Тампонирующее скважин	56
2.1.6. Проверочные расчеты бурового оборудования	57
2.1.6.1. Расчет затрат мощности на бурение скважин.....	57
2.1.7 Расчет колонны буровых труб.....	64
2.1.8. Выбор бурового оборудования.....	65
2.1.8.1. Выбор основного бурового оборудования	65
2.1.8.2. Выбор бурового здания.	66
2.1.8.3. Выбор оборудования для приготовления промывочных агентов и системы её очистки.....	68
2.1.8.4. Выбор КИП и скважинной исследовательской аппаратуры .	69
2.1.9. Составление окончательного геолого-технического наряда....	69
2.2. Специальный раздел	70
2.2.1. Введение	70
2.2.2. Разработка конструкции алмазного породоразрушающего инструмента для повышения эффективности бурения геологоразведочных скважин	70
2.2.2.1. Общие сведения о работе алмазного породоразрушающего инструмента	70
2.2.2.2. Способы повышения эффективности разрушения забоя ..	72
2.2.2.3. Разработка конструкции алмазного породоразрушающего инструмента	78
2.3. Охрана труда и охрана природы.....	84
2.3.1. Охрана труда	84
2.3.1.1. Обязанности персонала на рабочем месте, снаряжение	85
2.3.1.2. Обязанности бурового мастера на буровой	90
2.3.1.3. Виды инструктажей для рабочих	92

2.3.2. Охрана природы	93
2.3.2.1. Мероприятия по охране лесных ресурсов.....	93
2.3.2.2. Рекультивация нарушенных земель.....	93
2.3.2.3. Мероприятия по охране атмосферного воздуха	94
2.3.2.4. Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод.....	95
2.3.2.5. Утилизация отходов.....	96
3. Техничко-экономические показатели и организация работ	98
3.1. Подготовительный период и проектирование	98
3.2. Полевые работы	98
3.3. Организация и ликвидация полевых работ	110
3.4. Камеральные работы	110
3.5. Транспортировка грузов и персонала	110
3.6. Сводный перечень работ	110
3.7 Календарный план выполнения геологического задания.....	111
3.8. Определение стоимости геологоразведочных работ.....	113
3.9. Экономическая эффективность	114
3.9.1. Общие сведения	114
3.10. Техничко-экономические показатели.....	115
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	117
Список используемой литературы	118
Список графических приложений.....	119

Федеральное государственное образовательное
учреждение высшего профессионального образования

«Сибирский федеральный университет»
«ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА, ГЕОЛОГИИ И ГЕОТЕХНОЛОГИИ»

Горно-геологический факультет

Кафедра ТиТР

"УТВЕРЖДАЮ"

Раздел плана поисково-оценочные работы

Зав. кафедрой ТиТР

Полезное ископаемое медь

Нескоромных В.В.

Наименование объекта _____

Михеевское месторождение медно-
порфировых руд

Местонахождение объекта Челябинская
область, Карталинский район

" ____ " _____ 2019 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

**на производство поисково-оценочных работ на южном фланге
Михеевского месторождения**

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

1.1 Целевое назначение работ: целью работ является оценка участка южного фланга Михеевского месторождения и перевод запасов месторождения в категорию разведанных и подготовленных к эксплуатации. Разведка запасов, утвержденных ГКЗ, с детальностью, обеспечивающей перевод балансовых запасов категории С₂ в категорию С₁.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.2 Пространственные границы объекта: Российская Федерация, Челябинская область, Карталинский муниципальный район.

Работы выполнить на площади 2,24 км² в пределах земельного отвода, определенного лицензией на право пользования недрами ЧЕЛ 12003 ТЭ ограниченного координатами: Т.1 – 53°11'41" северной широты (с.ш.), 60°54'29" восточной долготы (в.д.), Т.2 – 53°12'26" с.ш., 60°55'19" в.д., Т.3 – 53°13'19" с.ш., 60°55'32" в.д., Т.4 – 53°13'19" с.ш., 60°56'13" в.д., Т.5 – 53°12'24" с.ш., 60°55'56" в.д., Т.6 – 53°11'32" с.ш., 60°55'06" в.д.,

1.3 Основные оценочные параметры: подсчет запасов руд и металлов по промышленным категориям провести по постоянным параметрам постоянных кондиций, утвержденных ГУ «ГКЗ».

2. Основные геологические задачи, последовательность их выполнения и основные методы решения

2.1 Основные геологические задачи: уточнить геологическую структуру, форму, условия залегания руд, создать сеть разведочных скважин категории С₁ 100 х 100 м.

2.2 Методы и последовательность выполнения поставленных задач

Основным видом полевых работ на южном фланге Михеевского месторождения является сооружение поисково-оценочных скважин с использованием колонкового бурения.

Перед началом буровых работ, необходимо провести комплекс топографо-геодезических работ, для привязки точек (устья) скважин на местности.

Бурение скважин сопровождается комплексом геофизических исследований, отбором керновых проб, составлением геологической документации и проведением лабораторных исследований.

2.3. Основные методы решения геологических задач:

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

- бурение колонковых скважин;
- скважинные геофизические исследования (стандартный комплекс каротажа);
- документация и опробование керна скважин;
- лабораторные исследования;
- подсчет ожидаемых запасов.

3. Ожидаемые результаты работ и сроки выполнения геологического задания:

Геолого-геофизическая характеристика разреза, вскрытого скважинами, определение параметров рудных тел для подсчета запасов по категории С₁.

Разработка рекомендации по направлению дальнейших работ.

Сроки проведения работ:

Начало работ – 1 марта 2019 года

Окончание работ – 1 ноября 2019 года

Руководитель проекта:

Петенёв П.Г.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Введение

В настоящее время Урал остается одним из важных центров цветной металлургии страны. Ведущее место в ней отводится медной подотрасли. На сегодня большинство медноколчеданных месторождений практически отработаны, и, в первую очередь, на стадии исчерпания находятся запасы под открытые работы.

Вместе с тем, остаются нетронутыми запасы медно-порфириновых руд, являющихся мощным резервом для восполнения постоянно убывающих в результате интенсивной отработки запасов медной руды.

Челябинская область обладает значительными ресурсами медно-порфириновых руд. По данному типу месторождений меди в области находится свыше половины ресурсов страны. Положительным фактором является и то, что многие из месторождений пригодны для отработки открытым способом.

Одним из типичных медно-порфириновых объектов на Южном Урале является Михеевское месторождение, расположенное в 20 км к югу от районного центра – с. Варна и в 25 км к северо-востоку от города областного значения Карталы (рис.1). В 8 км к западу от месторождения находится ж.-д. ст. Тумак железнодорожного сообщения Оренбург-Челябинск. В 5 км от нее к востоку вдоль железной дороги проходит асфальтированное шоссе, а в 800 м к западу от последнего – высоковольтная ЛЭП напряжением 110 кВ. Кроме того, вблизи шоссе проходит газопровод Бухара-Урал.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

1. Геолого-методическая часть

1.1. Географо-экономическая характеристика района

1.1.1. Административное положение района работ

Михеевское месторождение расположено в основном на территории Варненского муниципального района Челябинской области, на границе с Карталинским муниципальным районом, на площади топопланшетов N-41-98-Б-г-1,2,3 и ограничено координатами 53°11' 48"– 53°13' 26"с. ш., 60°54' 53"-60°56' 07" в. д.

В пределах ограниченной указанными выше координатами территории месторождения выделен Лицензионный участок площадью 1,86 км², имеющий статус горного отвода с целью геологического изучения и добычи медно-порфировых руд.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

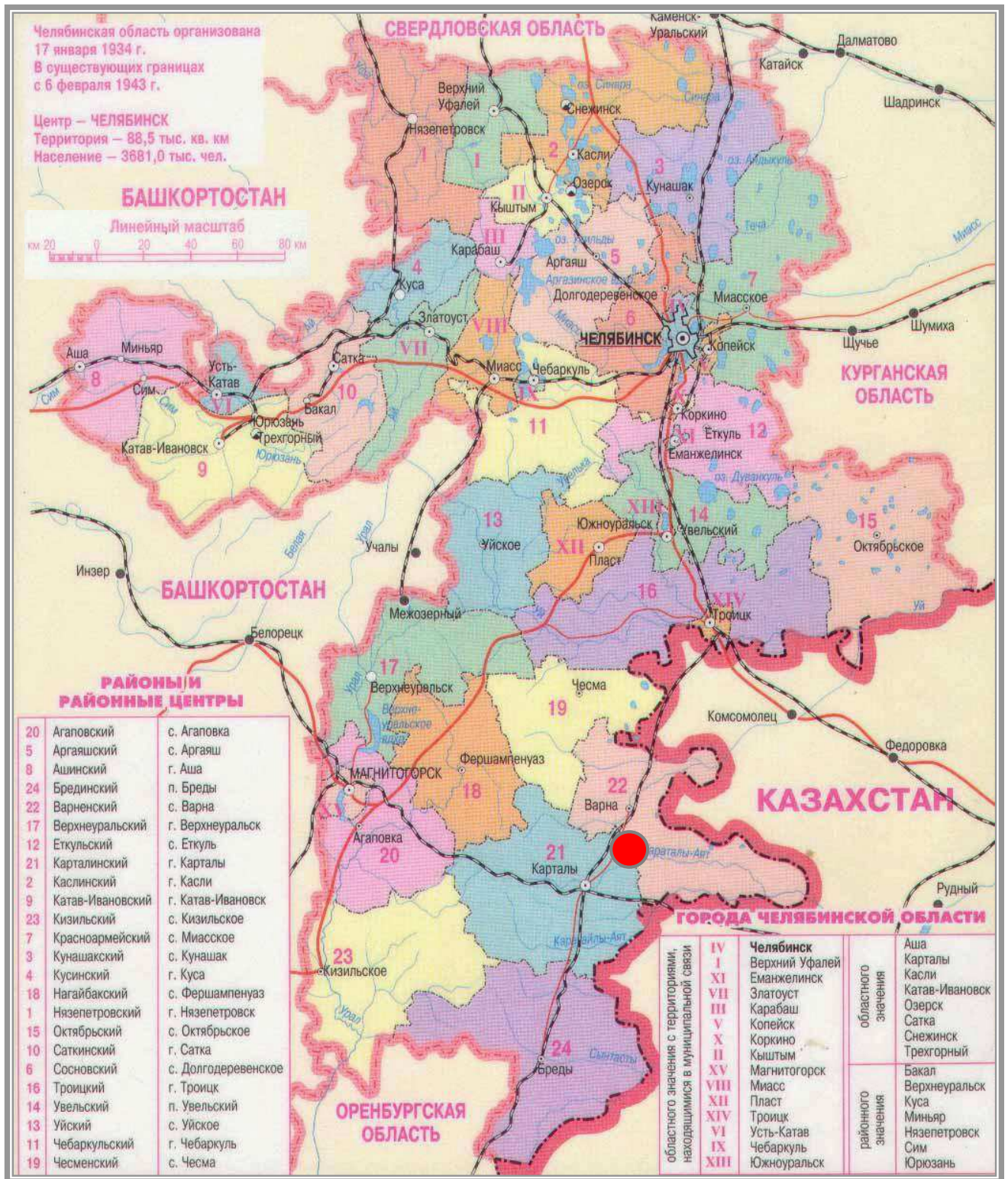


Рис. 1.1. Обзорная карта района Михеевского месторождения масштаб 1:2000000

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.1.2 Географическая характеристика района

Район месторождения в орографическом отношении находится в пределах Зауральского пенеплена, расположенного между предгорьями восточного склона Южного Урала на западе и Западно-Сибирской низменностью на востоке.

Рельеф представляет собой плоскую равнину, слегка наклоненную на восток в сторону Западно-Сибирской низменности. Равнинная часть осложнена небольшими понижениями, болотцами, ложбинами стока, переходящими в пологую долину р. Караталы-Аят.

Единственная в ближнем окружении р. Караталы-Аят протекает в 4 км южнее месторождения по направлению с запада на восток и впадает в р. Тобол, относящуюся к бассейну р. Обь.

Превышения рельефа на площади месторождения варьируют в пределах 10-14 м, абсолютные отметки колеблются от +271 до +285 м.

Климат района континентальный с холодной и продолжительной зимой и относительно жарким с периодически повторяющимися засухами летом.

Среднегодовое количество осадков 369 мм. Снежный покров обычно ложится в середине ноября и держится до середины апреля. Средняя толщина снежного покрова 24-30 см, продолжительность снегодержания 153-155 дней. От годовой суммы осадков влага от снега не превышает 22 %.

В районе г. Карталы абсолютный минимум достигает -44°C , абсолютный максимум $+41^{\circ}\text{C}$, среднегодовая температура $+1,7^{\circ}\text{C}$, изотерма июля $+19^{\circ}\text{C}$, изотерма января -17°C .

Преобладающее направление ветра в июле южное – юго-восточное, в январе – северо-восточное.

По схеме комплексного физико-географического районирования Челябинской области район месторождения относится к степной зоне Уральской горной страны – провинция Урало-Тобольского междуречья,

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

подзона ковыльно-разнотравной степи с редкими березовыми колками. Почвы района - черноземы обыкновенные. Небольшие обособленные лесные колки произрастают вокруг блюдцеобразных, иногда заболоченных понижений в рельефе.

1.1.3. Экономическая характеристика района

Район месторождения относится к сельскохозяйственным, преимущественно земледельческого направления. На площади земельного отвода имеются пахотные земли, пастбища и сенокосы, лесные угодья, низменные и болотистые участки, прочие земли. Особо охраняемых объектов в районе месторождения нет.

В 6-8 км от месторождения по разным направлениям расположены села Новониколаевка, Катенино, поселки Комсомольский и Красноармейский. Город Карталы находится в 25 км на юго-запад от месторождения и является крупным железнодорожным узлом. Населенные пункты электро- и газифицированы. Район подключен к энергосистеме «Челябэнерго».

В расположенных вблизи месторождения населенных пунктах свободной квалифицированной рабочей силы нет. Местное население занято в основном в сельском хозяйстве. Приток рабочей силы для освоения месторождения возможен из южной части Челябинской (Россия) и Кустанайской (Казахстан) областей. Горнопромышленных предприятий в ближайшей округе нет.

Экологическая обстановка района в целом благоприятная. При освоении месторождения будет предусмотрено проведение соответствующих природоохранных мероприятий по защите окружающей среды от вредного воздействия добычных работ и рудоперерабатывающего комплекса и последующей рекультивации нарушенных земель по окончании эксплуатации месторождения.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Район месторождения относится к экономически освоенным. В муниципальных Варненском и Карталинском районах развито преимущественно сельское хозяйство. Крупных горнорудных предприятий нет. В последние годы наблюдалась миграция населения из Казахстана в Варненский и Карталинский районы.

Оценивая экономическое состояние месторождения в целом, можно считать его благоприятным, поскольку оно расположено вблизи железной и шоссейной дорог, газопровода, высоковольтной линии электропередач.

Некоторые проблемные вопросы возникают в связи с отсутствием высокодебитных источников подземных и поверхностных вод для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения будущего горно-обогатительного производства.

1.2. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ

В результате проведенных в 80-х годах XX века поисковых работ было установлено, что оруденение Михеевского и Новониколаевского рудных полей связано с вулкано-плутонической базальт-андезит-дацитовый (габбродиорит-плаггиогранитовой) ассоциацией магматогенных пород.

Михеевское месторождение было прослежено по простиранию на 2900 м при ширине 200-500 м. Предполагалось, что основной магморудолокализирующей структурой является Михеевская тектоническая зона ССВ простирания, крутопадающая на восток под углом 70-80° и определяющая локализацию дайковых и рудных тел.

Было установлено, что оруденение большей частью приурочено к вулканитам и вулканогенно-осадочным породам, вмещающим малые тела гранитоидов, реже к дайкам диоритов и диоритовых порфиритов. На месторождении были выделены три обособленных штокверковых блока: Северный, Центральный и Южный, различающихся содержаниями полезных компонентов.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Прогнозные ресурсы меди были оценены в количестве по категориям (тыс. т): P₁ -1805, P₂ - 564.

С целью изучения обогатимости руд исследованы две технологические лабораторные пробы. В результате флотации технологической пробы первичных руд получен молибденсодержащий медный концентрат КМЗ с содержанием меди 25,91%, молибдена 0,1%, золота 2,7 г/т при извлечении соответственно 85,06%, 83,18%, 34,82%.

Поисковые работы 1981-1987 гг. позволили выявить и предварительно оценить Михеевское месторождение и Западное рудопроявление как средние по масштабам промышленные объекты с комплексными рудами /76, 77, 85, 110/.

В 1991-1994 гг. проводились работы по геолого-промышленной переоценке и технологическим исследованиям с целью выяснения возможности подземного выщелачивания руд (Т. Э. Видусов, 1994) /80/: технологическая ячейка (куст скважин) состояла из 6 скважин и 1 центральной, пройденных через 5 м до глубины 300 м (для увеличения фильтрации проводились взрывы). Проведенные испытания не дали положительных результатов. Возможность подземного выщелачивания первичных сульфидных руд не установлена.

В 1997 г. Правительством Челябинской области была утверждена «Программа развития цветной металлургии Челябинской области» (Постановление №16-П от 10.04.1997 г.), которой предусматривалось приоритетное внимание геологическому изучению и освоению медно-порфировых месторождений области.

Для реализации задач, поставленных «Программой...», было создано ОАО «Южно-Уральская горнорудная компания (ОАО «ЮУГРК»)), целью которой, в частности, являлось изучение и освоение Михеевского месторождения медно-порфировых руд.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

В период 1997-2000 гг. на месторождении были проведены геологоразведочные работы оценочной стадии. Колонковое бурение оценочных скважин проводили: Учалинский филиал АО «Башкиргеология» (10.10.1997 г. - 19.07.1998 г.), Миасское ГПП (06.04.1998 г. – 09.11.1999 г.), АО «Джетыгаринская ГРЭ» (18.08.1998 г. – 16.12.1998 г.), ОАО «ЮУГРК» (20.06.1999 г. – 19.09.2000 г.). Геологоразведочные работы проводились под контролем ОАО «ЮУГРК».

В результате проведения оценочных работ установлено блоковое строение вмещающих вулканогенных пород, выделены и охарактеризованы основные технологические типы руд (окисленные, рыхлые сульфидные и первичные (скальные) сульфидные), выявлена морфология рудного штокверка.

ГКЗ РФ своим решением постановила принять на государственный учет запасы Михеевского месторождения медно-порфириновых руд, подсчитанные по состоянию на 01.01.2003 г. в следующих количествах и категориях (табл. 1.1).

Таблица 1.1 Запасы, утвержденные ГКЗ протоколом №1101-оп от 28.10. 2005 г. по Михеевскому месторождению

Элементы подсчета	Един. измер.	Балансовые запасы			Забалансовые запасы					
		в контуре карьера			в контуре карьера			за контуром карьера		
		C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂	C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂	C ₁	C ₂	C ₁ +C ₂
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Окисленные руды										
Руда	тыс. т	2999,7	6248,6	9248,3	–	–	–	–	–	–
Медь	тыс. т	17,0	33,4	50,4	–	–	–	–	–	–
	%	0,57	0,53	0,55	–	–	–	–	–	–
Золото	кг	647	1427	2074	–	–	–	–	–	–
	г/т	0,22	0,22	0,22	–	–	–	–	–	–
Серебро	т	3,5	5,9	9,4	–	–	–	–	–	–
	г/т	1,16	0,94	1,03	–	–	–	–	–	–
Молибден	т	107,8	265,4	373,2	–	–	–	–	–	–
	%	0,0036	0,0042	0,0040	–	–	–	–	–	–
Рений	т	0,372	0,854	1,226	–	–	–	–	–	–

СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668

Лист

19

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

	г/т	0,12	0,13	0,13						
2. Рыхлые сульфидные руды										
Руда	тыс. т	–	–	–	1417,5	2664,2	4081,7	–	23,0	23,0
Медь	тыс. т	–	–	–	8,5	14,4	22,9	–	0,08	0,08
	%	–	–	–	0,60	0,54	0,56	–	0,37	0,37
Золото	кг	–	–	–	348	541	889	–	2,0	2,0
	г/т	–	–	–	0,25	0,20	0,22	–	0,10	0,10
Серебро	т	–	–	–	1,6	1,7	3,3	–	0,03	0,03
	г/т	–	–	–	1,10	0,64	0,80	–	1,33	1,33
Молибден	т	–	–	–	39,4	71,0	110,4	–	0,4	0,4
	%	–	–	–	0,0028	0,0027	0,0027	–	0,0017	0,0017
Рений	т	–	–	–	0,15	0,28	0,43	–	0,002	0,002
	г/т	–	–	–	0,11	0,11	0,11	–	0,09	0,09
3. Первичные сульфидные руды										
Руда	тыс. т	82722,5	144512,7	227235,2	25488,2	50672,4	76160,3	–	3166,7	3166,7
Медь	тыс. т	486,9	696,2	1183,1	63,5	126,9	190,4	–	15,24	15,24
	%	0,59	0,48	0,52	0,25	0,25	0,25	–	0,48	0,48
Золото	кг	18746	31695	50441	5862	11114	16976	–	685	685
	г/т	0,23	0,22	0,22	0,23	0,22	0,22	–	0,22	0,22
Серебро	т	150,6	281,4	432,0	46,4	98,7	145,1	–	6,3	6,3
	г/т	1,82	1,95	1,90	1,82	1,95	1,90	–	2,0	2,0
Молибден	т	5366,5	11434,3	16800,8	1656,7	4009,4	5666,1	–	242	242
	%	0,0065	0,0079	0,0074	0,0065	0,0079	0,0074	–	0,0076	0,0076
Рений	т	15,0	30,4	45,4	4,6	10,4	15,0	–	0,7	0,7
	г/т	0,18	0,21	0,20	0,18	0,20	0,20	–	0,20	0,20

* горная часть ТЭО разработана при участии ООО «Урал-ГИПро-Центр» (г. Челябинск)

1.3. Геологическая характеристика района и месторождения

1.3.1 Краткая геологическая характеристика района

1.3.1.1. Стратиграфия

В стратиграфическом отношении Михеевский рудный район и его ближайшее окружение сложены вулканогенно-осадочными породами палеозоя, мезозойской корой выветривания палеозойских пород и осадочными отложениями кайнозоя.

Палеозой (Pz)

					СФУ ИГДГиГ. ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

К наиболее древним образованиям района относятся сланцево-карбонатная толща нижнего палеозоя, представленная преимущественно амфиболитами, черносланцевая толща нижнего силура (лландовери–нижний венлок), сложенная углисто-глинистыми, кремнисто-углистыми сланцами, и вулканогенно-осадочная толща (туфы основного состава, алевролиты, силициты) нижнего-верхнего силура (венлок-лудлов).

Раннепалеозойские и силурийские образования с запада и востока, а также раннедевонская толща базальтов на северо-западе и северо-востоке обрамляют вулканогенно-осадочные образования Михеевского рудного района.

Рудовмещающими в районе являются верхнедевонско – нижнекаменноугольная вулканогенно-осадочная толща (D₃-C₁) и нижнекаменноугольная вулканогенная толща (C₁) суммарной мощностью 2-2,5 км. Образование рудовмещающих пород Михеевского месторождения связывают с обстановкой осадконакопления в пределах океанических рифтовых долин (грабен-синклиналей, раздвигов).

По В. В. Масленникову /111/, отложения уральских раздвигов, как и осадки рифтовых долин современных океанов, представлены обломочными продуктами подводной денудации (размывов, выветривания, тектонического дробления) вулканических и интрузивных пород, обнажающихся на склонах рифтовых ущелий, а также продуктами подводных вулканических извержений.

Нижняя (вулканогенно-осадочная) толща (D₃-C₁) представлена вулканоплутонической ассоциацией пород, объединяющей вулканогенно-осадочные отложения и субвулканические образования.

Отложения нижней толщи на дневную поверхность выходят в северо-восточной части рудного поля (Северный блок), а южнее линии 99 они подсечены скважинами под верхней вулканогенной толщей.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Вулканоогенно-осадочные отложения нижней толщи представлены андезитами, порфировыми андезибазальтами, базальтами, туфами, взсплозивными средне-грубообломочными породами смешанного, преимущественно андезибазальтового состава, туфопесчаниками, аркозовыми и полимиктовыми песчаниками, силицитами и алевролитами с трансгрессивной ритмичностью. Вулканоогенные образования кислого состава (вулканиты) встречаются гораздо реже, в основном в субвулканических фациях, редко среди разнообломочных взсплозивных пород.

В процессе оценочных работ /111/ в северной и северо-западной частях месторождения в кровле нижней толщи выделен маркирующий горизонт, состоящий из переслаивающихся силицитов, кварцевых и аркозовых песчаников и алевропесчаников мощностью 20-100 м. В юго-восточной части рудного поля в составе маркирующего горизонта картировочными скважинами подсечены прослой серых детритовых известняков с обломками криноидей предположительно позднегурнейского возраста.

В нижней толще на фоне пониженных отрицательных значений показателей интенсивности магнитного поля (ΔT_a) выделяются небольшие положительные аномалии, связанные с телами серпентинитов и с вкрапленностью магнетита гидротермально - метасоматического происхождения.

В составе нижней толщи взфузивные породы занимают значительный объем. Они представлены в основном андезитами, базальтами и их переходной разновидностью – андезибазальтами.

Базальты имеют порфировую структуру. Вкрапленники представлены порфирами *плагноклаза и пироксена*, которые занимают от 5-10 до 35% всей массы и находятся примерно в равных соотношениях. Кристаллы первичного пироксена практически замещены полностью, хотя иногда встречаются его реликты. Основная масса базальтов интерсерральная, иногда микродиабазовая. Текстура редко миндалекаменная. Вторичные изменения:

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

амфиболизация, эпидотизация, хлоритизация, серицитизация (по плагиоклазу), иногда карбонатизация.

Андезибазальты – преобладают среди эффузивов нижней толщи. Структура порфировая, иногда сериальнопорфировая, гломеропорфировая. Вкрапленники плагиоклаза и пироксена почти в равных количествах суммарно до 15-40% общего объема породы.

Основная масса пилотокситовая. Плагиоклаз альбитизирован, замещен серицитом, эпидотом; пироксен полностью замещен уралитовой роговой обманкой, хлоритом, актинолитом. Основная масса эпидотизирована, хлоритизирована, амфиболизирована, иногда карбонатизирована, реже окварцована и слабо серицитизирована.

Андезиты встречаются в небольшом количестве. Структуры порфировые, сериальнопорфировые. Вкрапленников много (до 30-40%). Плагиоклаз преобладает над темноцветными. Плагиоклаз резко зонален и замещен серицитом, хлоритом, эпидотом. Темноцветные (пироксен, возможно роговая обманка) также подвержены вторичным изменениям – хлоритизации, амфиболизации, окварцеванию. Основная масса пилотакситовая.

К вулканогенно-осадочным породам относятся **туфы, туффиты, туфопесчаники, туфогравелиты, туфоконгломераты.**

Это сцементированные породы, состоящие из обломков эффузивных, вулканогенных и нормально-осадочных пород.

Для туфов характерна однородность состава. Цемент хлоритовый, хлорит-эпидотовый, хлорит-актинолитовый. В количественном отношении обломочный материал преобладает над цементом. Обломки иногда отличаются по структуре, редко встречаются инородные обломки.

В туффитах, туфопесчаниках, туфоконгломератах чаще всего встречаются обломки андезибазальтовых порфиритов, сцементированных

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

мелкообломочным материалом либо гидroxимическим цементом (хлоритом, актинолитом, эпидотом). Обломки разнообразной формы (угловатые, полуокатанные, хорошо окатанные), как правило, тесно прилегают друг к другу. Обломки андезибазальтовых порфиритов содержат вкрапленники плагиоклаза и замещенного пироксена в микролитовой и микропойкилитовой основной массе, обломки базальтовых порфиритов с интерсертальной основной массой, некоторые обломки базальтов – миндалекаменной текстуры.

Реже встречаются обломки андезитов и андезидацитов субвулканического облика. Обломки риодацитов иногда встречаются в большом количестве. Они содержат вкрапленники кварца в сферолитфельзитовой и микропойкилитовой основной массе. Обломки диоритов и базокварцевых диоритовых порфиритов встречаются редко.

Помимо этого, встречаются обломки окварцованных пород, серицитовых пород, обломки кристаллов плагиоклаза, пироксена, кварца. Вулканогенно-осадочные породы сильно изменены. Сульфиды в вулканогенно-осадочных породах часто ассоциируют с пятнистыми и прожилковыми скоплениями эпидота, в которых присутствуют хлорит, кварц, иногда амфибол и карбонат.

Из типично-осадочных пород в нижней толще встречаются алевролиты и песчаники.

Алевролиты состоят из полуокатанных, реже угловатых обломков преимущественно полевошпат-кварцевого состава. Кварц преобладает. Редко наблюдаются чешуйки серицита, биотита. Из аксессуарных присутствуют апатит, циркон, турмалин. Алевролиты интенсивно метаморфизованы (серицитизированы, хлоритизированы, эпидотизированы, карбонатизированы, иногда окварцованы).

Вокруг обломков кварца образуется вторичный цемент регенерации. Сортировка средняя. Цемент заполнения пор, иногда сгустковый, по составу кремнистый или выполнен вторичными минералами.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Сульфиды образуют редкую вкрапленность или прожилки. Халькопирит ассоциирует с эпидотом и хлоритом.

Песчаники по составу обломков преимущественно полевошпат-кварцевые (аркозовые). Обломки кварца полуокатанной и угловатой формы. Реже встречаются обломки кварцевых пород с гранобластовой структурой. Единичные обломки серицитовых и кремнистых пород, чешуйки мусковита и биотита. Цемент базальный.

Из акцессорных минералов наблюдаются циркон, турмалин, сфен, апатит, лейкоксен.

Песчаники метаморфизованы. Порода серицитизирована, несколько меньше окварцована и эпидотизирована.

Песчаники часто плохо сортированы, иногда переходят в алевропесчаники. Сульфиды наблюдаются редко, но иногда в большом (3%) количестве.

Четвертичные (Q) отложения развиты слабо. В центральной и западной части района отмечаются в виде округлых участков современные озерно-болотные отложения небольшой мощности. Элювиальные образования (суглинки шоколадного, бежевого цвета с редкими гальками) распространены в среднем до глубин 1-3 м.

1.3.1.2. Магматизм

Субвулканические интрузии Ульяновского комплекса (D₃-C₁) широко развиты юго-восточнее Михеевского месторождения, за пределами изученной площади.

В данной работе они не рассматриваются, а их подробное описание приведено в работе Б. М. Шаргородского и И. М. Новикова (2005 г.) по результатам оценочной стадии работ на Михеевском месторождении.

Верхняя (вулканогенная) толща (C₁) развита в южной и юго-западной частях Михеевского участка.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Толща сложена афировыми, редко микропорфировыми базальтами, вариолитами, базальтовыми лавокластитами (подушечные лавы) и гиалокластитами с прослоями силицитов, алевролитов, песчаников, углисто-кремнистых пород.

Афировые базальты. В краевых частях потоков часто имеют гиалопилитовую структуру, в центральных – офитовую и диабазовую. Редко имеют миндалекаменную текстуру. Редко встречаются единичные вкрапленники плагиоклаза и пироксена.

1.3.1.3. Тектоника

Михеевское месторождение медно-порфировых руд входит в состав Михеевского рудного района Новониколаевско-Тарутинской рудной зоны. В структурном плане рудная зона приурочена к западной части Зауральского поднятия, являющегося структурой I порядка (по схеме тектонического районирования Северного, Среднего и северо-восточной части Южного Урала И. Д. Соболева, 1969 г.), в зоне сочленения его с Восточно-Уральским прогибом. Структурами более высокого (II порядка) являются: Копейско-Брединский мегасинклиний (со стороны Восточно-Уральского прогиба) и Троицко-Кенгусайский мегантиклинорий (со стороны Зауральского поднятия). Более мелкими контактирующими смежными структурами (III порядка) являются Еманжелинско-Бородиновский синклиний на западе и Петровско-Катенинский синклиний – на востоке.

Исходя из принятой схемы тектонического районирования, Новониколаевско-Тарутинская рудная зона находится в пределах Петровско-Катенинского синклиория. По современным понятиям «жесткие» структуры («поднятия») представляют собой зоны ранней стабилизации или выходы останцов кристаллического субстрата, разделенные системами субмеридиональных долгоживущих разломов и рифтогенными образованиями («прогибами»), развившимися на коре сиалофемического типа.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Принято считать, что Новониколаевско-Тарутинская рудная зона локализована в пределах одного из таких рифтогенных образований - Катенинской грабен-синклинали, сформировавшейся в западном обрамлении Зауральского поднятия и ограниченной с запада Тарутинско-Джетыгаринским, а с востока – Новопокровским разломами.

Катенинская грабен-синклиналь сложена вулканогенно-осадочными образованиями верхнего девона – нижнего карбона и эффузивами нижне-среднего девона и нижнего карбона. Её протяженность более 60 км.

Глубинные разломы (Тарутинско-Джетыгаринский, Новопокровский) фиксируются трассированием линейно-вытянутых тел апогарцбургитовых серпентинитов, мелких тел и даек габброидов и гранитоидов разного возраста. Вертикальная амплитуда смещения по глубинным разломам достигает 1,5-2 км с уменьшением в северном направлении.

Собственно Михеевский рудный район протяженностью 20 км занимает треть длины Катенинской грабен-синклинали при ширине до 7-8 км. Для района характерна линейно-блоковая структура, созданная сетью разнонаправленных разломов, с развитием в блоках линейных складок меридионального простирания, осложненных сдвиговыми деформациями. Среди разломов выделяются системы нарушений меридионального направления (Новониколаевский разлом), северо-северо-восточного простирания (Михеевский, Западноульяновский разломы), диагональные и широтные.

Нарушения более высоких порядков, развитая в районе сеть разрывных нарушений создает линейно-блоковую структуру с развитием в блоках линейных складок меридионального простирания, осложненных сдвиговыми деформациями.

По мнению С. А. Черкашева /110/, общий структурный план воздымающейся в северном направлении Новониколаевско-Тарутинской рудной зоны был заложен в допозднедевонское время, воздымание

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

унаследованно развивалось в позднем девоне - раннем карбоне и усиливалось в ходе более поздних дислокаций.

К крупным нарушениям рудной зоны относится Новониколаевский разлом меридионального простирания. По нему рудный район делится на два блока: западный -Новониколаевский и восточный – Ульяновско-Михеевский. Новониколаевский разлом фиксируется цепочкой мелких тел гипербазитов, расщепляющейся на юге района на две части, между которыми зажаты амфиболиты нижнего палеозоя. В северной части района разлом разбит многочисленными мелкими диагональными сдвигами северо-восточного и северо-западного направления. Амплитуда вертикального смещения по разлому достигает максимальной (до 1500 м) величины в южной части района, минимальной (200-300 м) – в северной, что связано с общим воздыманием структуры с юга на север.

Михеевский разлом (Михеевская зона разлома) – одна из наиболее активных и долгоживущих магмо- и рудолокализирующих тектонических структур, с которой связано Михеевское месторождение медно-порфировых руд. Зона представлена серией субпараллельных кулисообразно расположенных разрывных нарушений (швов и крупных трещин) северо-северо-восточного направления, крутопадающих на восток под углом 70-85° к горизонту, сопровождающихся дайками кварцевых диоритов и диоритовых порфиритов Михеевского комплекса, косо секущих напластования вулканогенно-осадочных (D₃-C₁) и вулканогенных (C₁) пород.

Зона нарушения Михеевского разлома сопровождается многочисленными кулисообразно расположенными мелкими разломами и трещинами, по которым внедрялись тела гранитоидов и шло рудоотложение. Амплитуды смещения по разломам составляют первые десятки и сотни метров.

Помимо субвертикальных трещин и даек, упомянутых выше, в зоне разлома наблюдаются дайки диоритовых порфиритов и трещины,

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

выполненные магнетитом и сульфидами, падающие под углом 60° к горизонту. Эта система трещин и даек имеет более раннее происхождение, что подтверждается их пересечением и смещением субвертикальными трещинами.

1.3.1.4. Полезные ископаемые

Карталинский район богат полезными ископаемыми. В разные годы проводилась добыча золота и угля, хромита и графита, кроме того, разведаны месторождения антрацита, меди, известняка, пьезокварца, горного хрусталя, жильного кварца, мрамора и гранита, декоративного камня габбро, сырья для производства высококачественного цемента.

В пределах Михеевского месторождения имеется достаточно большое количество полезных ископаемых, таких, как: медь, золото, серебро, рений, молибден.

Наибольшую ценность представляют первичные сульфидные руды Михеевского месторождения, доля запасов которых превышает 90% от всех запасов месторождения. Для переработки первичных сульфидных руд планируется строительство обогатительной фабрики производительностью около 20 млн. т руды в год с обогащением руд флотационным способом. В качестве товарной продукции переработки первичных сульфидных руд предполагается катодная медь, аффинированные золото и серебро. Кроме того, в качестве товарной продукции рассматривается ренийсодержащий молибденовый концентрат, выделение которого предполагается из коллективного молибден-медного концентрата.

1.3.2. Геологическое строение месторождения

Покровные отложения, залегающие на мезозойской коре выветривания палеозойских пород, по мощности варьируют от 3-5 до 20 м. В районе Михеевского месторождения по данным геолого-съёмочных и оценочных работ, среди покровных образований выделяются породы палеогенового

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

(олигоцен), неогенового (миоцен, плиоцен) и четвертичного (плейстоцен, голоцен) возраста.

Олигоцен представлен чаграйской и наурзумской свитами.

Чаграйская свита ($P_3^3 \text{čgr}$) сложена песками и песчаниками мелко-, средне- и крупнозернистыми охристыми, желтыми, светло-серыми кварцевыми в железистом цементе. Свита выделена картировочными работами в центральной части месторождения в виде линзы овально-вытянутой формы размером 600×150 м. Из глинистых минералов преобладает каолинит. Мощность свиты до 2,5 м.

Наурзумская свита ($P_3^3 \text{nr}$) состоит из светло-серых и белых песков, пестроцветных глин и пород смешанного гранулометрического состава. Свита прослеживается в виде широкой полосы меридионального направления в восточной части площади, а также в виде двух и более мелких пятен овальной формы в центральной и западной частях. Гранулометрический состав пород варьирует от разнозернистых песков до практически тонких чистых глин. В составе пелитовой фракции преобладает монтмориллонит. Мощность свиты от 0,4 до 9 м. Наурзумская свита в разных частях перекрывается неогеновыми либо четвертичными отложениями, либо выходит под почвенно-растительный слой.

Неоген представлен образованиями светлинской (миоцен), жиландинской (верхний миоцен – нижний плиоцен) и кустанайской (верхний плиоцен) свит.

Светлинская свита ($N_3^{1-3} \text{sv}$) сложена пестроцветными глинами с галькой. Отложения светлинской свиты в виде небольшой овальной линзы в центре участка залегают на мезозойской коре выветривания. Из глинистой составляющей преобладает монтмориллонит. Мощность свиты до 2 м.

Жиландинская свита ($N_3^{1-3} \text{gl}$) представлена кирпично-красными, буровато-красными пластичными глинами, иногда с прослоями песка и

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

гравийного материала красного цвета. Выделяются по характерному цвету и высокой пластичности. Залегают на породах светлинской свиты в виде отдельной овальной линзы размерами 500×200 м, вытянутой в меридиональном направлении. Мощность 0,5-1,5 м.

Кустанайская свита (N₂³ ks) – преимущественно карбонатизированные глины буро-красного, серовато-бурого, зеленовато-бурого цвета (часто «мусорного» облика), в различной степени алевритистыми и песчанистыми, иногда с гравием. На подстилающих породах свита залегает со стратиграфическим несогласием. В составе пелитовой фракции установлены каолинит, гидрослюда, монтмориллонит и смешанные образования. Мощность свиты 0,8-11 м.

1.3.2.1. Гидрогеология месторождения

В процессе поисковых и оценочных работ, проведенных на Михеевском месторождении до 2005 г., были выполнены следующие гидрогеологические исследования:

- в 1994 г. оценена возможность применения способа подземного выщелачивания медно-порфировых руд. Технологическая ячейка (куст) состояла из 6 скважин (в том числе 1 – центральной), пройденных через 5 м до глубины 300 м. Для наилучшей фильтрации массива были произведены взрывы. Размеры опытного блока определялись путем выполнения наливов поочередно в каждую из 6 скважин опытного куста и прослеживания площади развития депрессионной воронки по остальным скважинам. По всем скважинам проведен комплекс геофизических исследований, по результатам которых выделены зоны водопритоков по разрезу, определены фильтрационные параметры;

- в 1997-2000 гг. произведено маршрутное обследование поверхности месторождения, выполнены опытно-фильтрационные работы (одиночные пробные и опытные откачки из 5 скважин, кустовая откачка на северном

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

фланге месторождения), опробование и химико-аналитические исследования подземных и поверхностных вод, изучен естественный режим подземных вод.

В период разведочных работ 2005-2008 гг. гидрогеологические исследования ограничились замерами уровня подземных вод.

1.4. Методика и объёмы проектируемых работ

Геологические задачи определяют применение различного сочетания видов геологоразведочных работ на объектах исследований, в зависимости от конкретной геологической обстановки, полученной ранее информации и характера решаемых задач.

Реализация технического задания будет осуществлена проведением следующего комплекса работ:

составление проекта и сметы оценочных работ;

организация и ликвидация работ;

- буровые работы;

геофизические исследования скважин;

геологическая документация скважин;

- опробование;

лабораторные работы;

транспортировка грузов и персонала партии;

охрана окружающей среды;

охрана труда и техники безопасности;

камеральная обработка материалов (составление ТЭО временных разведочных кондиций);

составление окончательного отчёта с подсчётом рудного тела месторождения.

1.4.1. Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы предусматриваются с целью обеспечения плановой разбивки, привязки, закрепления горных выработок, скважин, разбивки профилей и точек геофизических наблюдений и

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

выполняются в нормализованный период в соответствии с требованиями «Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ» (Новосибирск, 1997). Геологоразведочные, горно-буровые и геофизические работы, проводимые на проектируемой площади, обеспечиваются единой системой топографических разбивочно-привязочных работ. На район работ имеются топографические карты масштаба 1:25 000 и мельче.

Для привязки точек будет использована система электронного тахеометра SET-610 №029603 тремя приемами с перестановкой лимба на 60° в соответствии с «Инструкцией по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», «Инструкцией по топографической съемке масштаба 1:5000, 1:2000; 1:1000, 1:500». Перенесение в натуру и привязка скважин с определением высот со слабо выраженным рельефом (категория трудности 2) с развитой сетью грунтовых дорог. Проектом предусматривается привязка 6 скважин.

1.4.2. Буровые работы

Геологической задачей является поисково-оценочное бурение южного фланга Михеевского месторождения, определения содержания в рудном теле полезных компонентов, перевод балансовых запасов из категории С₂ в С₁.

Требуется пробурить 6 скважин, все скважины наклонные под начальным зенитным углом 30°, глубиной от 150 м до 250 м, общим объемом 1250 метров. Заложение скважин по 3 разведочным линиям.

При поисково-оценочном бурении предусматривается отбор керна по всей длине скважины. Выход керна должен составлять не менее 95%. Перечень скважин представлен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – сводный перечень проектируемых скважин

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

№ п/п	РЛ	№ скв.	Глубина, м	Азимут, град	Угол наклона, град
1	Л I	о-1	200	260	60
2	Л I	о-2	250	260	60
3	Л II	о-3	150	260	60
4	Л II	о-4	250	260	60
5	Л III	о-5	150	260	60
6	Л III	о-6	250	260	60

1.4.3. Геофизические работы.

На участке работ предусмотрены геофизические исследования скважин, такие как: инклинометрия и гамма-каротаж.

Инклинометрию предусматривается выполнять для установления пространственного положения ствола скважин инклинометрами ИММН-32А с магнитной системой измерения азимутальных углов. Шаг измерения 10 м. Точность определения азимутальных углов $\pm 2^\circ$, а зенитных - $\pm 0,5^\circ$.

Метод гамма-каротажа применяется для литологического расчленения разреза скважин, выделения кварцевых жил и зон для сульфидного оруденения. Применение метода основано на дифференциации горных пород по естественной радиоактивности. Метод ГК выполняется с использованием аппаратуры КУРА-2 с шагом квантования 0,1 метра, скорость регистрации 300 – 500 метров в час при τ от 3 до 6 сек.

1.4.4. Геологическая документация

Первичная геологическая документация керна проводится в процессе бурения скважин. Документация выполняется в журналах установленной формы.

Проектом предусматривается фотодокументация керна скважин с подготовительным этапом ориентирования керна по результатам кернометрии. Включает лицевую маркировку керновых ящиков, порейсовых интервалов, установку элементов масштабирования (линейки).

После поднятия керна из скважины, керн очищается от раствора и рыхлых отложений, затем складывается в специальный ящик для керна. Документация керна наклонных скважин будет выполняться без радиометрии, в специальном отапливаемом помещении на базе партии. Геологическая документация керна, доставляемого на базу ежедневно, будет выполняться поинтервально на бумажных носителях с фотодокументацией каждого кернового ящика, и сопровождаться опробованием. Объем геологической документации с учетом выхода керна 95%, составит 1188 п.м.

1.4.5. Опробование

Проектом предусматривается отбор керновых проб. Керновое опробование предусматривается сплошное по всему поднятому керну. Планируемый выход керна 95%. Средняя длина пробы (по керну) принимается – 1,0 м.

При проведении буровых работ весь керн будет отбираться в пробу, для составления эталонных коллекций и петрографических исследований будут отбираться образцы керна.

При бурении с применением ССК-NQ – при бурении алмазными коронками Mud Master Grizzly Ø75,7 мм (диаметр керна 46,7 мм), объемной массе 2,6 г/см³ и длине пробы 1,0 м и отборе всего керна в пробу, минимальный вес пробы составит 2,5 кг. Общее количество керновых проб при 95% выходе керна составит: 1188 проб. Для контроля опробования планируется отбор 3% от общего количества проб и составит 36 пробы. Общий объем проб составит 1224 пробы.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

1.4.6. Обработка проб

Обработка керновых проб, включающая дробление, истирание будет осуществляться в горно-обогатительном комбинате Михеевский.

Схема обработки керновых проб представлены на рисунке 1.2.

Надежная масса пробы рассчитывается по формуле Ричардса-Чечетта:

$$Q=kd^2, (1.4.6.1)$$

где

Q – масса пробы,

d - диаметр частиц породы в мм,

k – коэффициент неравномерности распределения полезного компонента.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

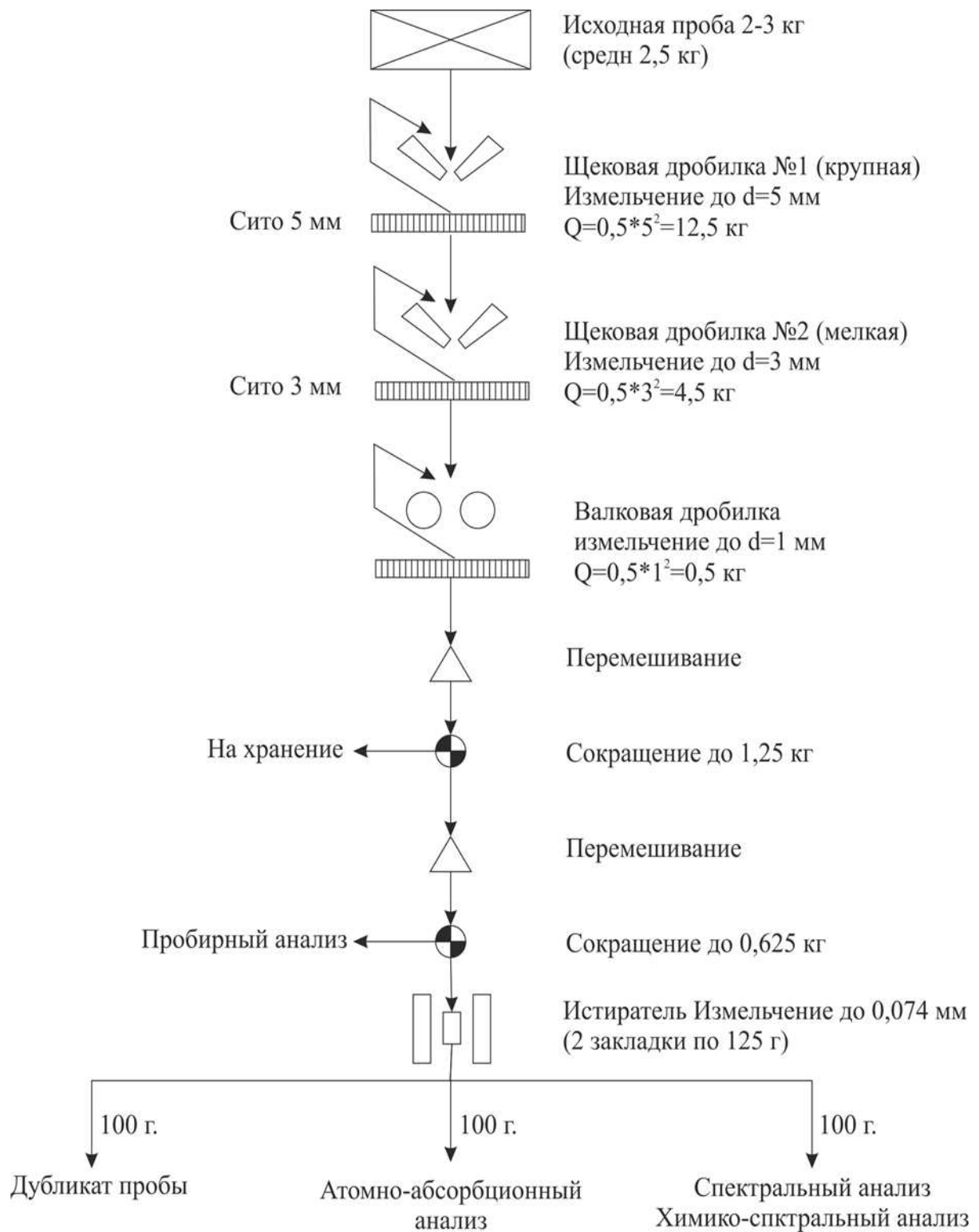


Рис.1.2—Схема обработки зерновой пробы

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.4.7. Лабораторные исследования

Лабораторно-аналитические исследования предусматриваются с целью определения качественных и количественных параметров руд, изучения вещественного состава руд и вмещающих пород, определения горно-геологических и горно-технических условий разработки месторождения.

Проектом предусматривается проведение различных видов лабораторных исследований: химический анализ, полуколичественный спектральный анализ на 16 элементов (Ag, As, Sb, В, Ва, Bi, Со, Cr, Cu, Mn, Pb, Sr, W, Zn, Мо, Ni), полный минералогический анализ, изучение физических свойств.

Спектральный полуколичественный анализ (определение 16 элементов - Ag, As, Sb, В, Ва, Bi, Со, Cr, Cu, Mn, Pb, Sr, W, Zn, Мо, Ni) планируется использовать для изучения геохимических свойств горных пород и руд различных рудных тел месторождения, определения горизонтальной и вертикальной геохимической зональности рудных тел и, в конечном счете, получения исходных данных для создания объемной геохимической модели исследуемых объектов. Спектральным полуколичественным анализом будут исследованы литогеохимические пробы, взятые из керна скважин 1224 проб.

Химический анализ на медь. Предусматривается проанализировать пробы, отобранные из 20% керновых проб в количестве 245 проб. Анализ будет производиться в центральной лаборатории.

1.4.8. Камеральные работы

По окончании полевых работ на всех последующих этапах будет проводиться камеральная обработка результатов лабораторных исследований, разноска анализов и результатов петрографических исследований в документацию, на геолого-поисковые планы и разрезы. Будет проведена интерпретация всех материалов, полученных при проведении полевых и аналитических работ с учетом данных предшественников, и составится

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

обновленная геологическая основа, на базе которой проводится прогнозная оценка перспективных участков в пределах южного фланга Михеевского месторождения.

1.5. Подсчет ожидаемых запасов

Подсчет ожидаемых запасов произведен методом непараллельных вертикальных разрезов.

Запасы полезного компонента (металла), P , т или кг

$$P = Q \cdot c_{\text{ср}}, (1.5.1.1)$$

где Q – запасы руды, т; $c_{\text{ср}}$ – среднее содержание полезного компонента в подсчитываемом блоке, г/т, г/м³. Если среднее содержание выражено в процентах, тогда формула имеет вид:

$$P = Q \cdot c_{\text{ср}}/100 (1.5.1.2)$$

Запасы полезного ископаемого вычисляют как произведение объема V , м³, тела или его части (блока) на объемную массу полезного ископаемого $d=2,8$ по данным партии, т/м³:

$$Q = V \cdot d (1.5.1.3)$$

Объем тела и его части для метода непараллельных вертикальных разрезов рассчитывают по формуле:

$$V = S_{\text{ср}} * l, (1.5.1.4)$$

где S – площадь тела на плане, разрезе или проекции, м²;

Среднее содержание полезного компонента $c_{\text{ср}}$ вычисляют как среднее взвешенное:

$$c_{\text{ср}} = \frac{c_1 S_1 + c_2 S_2 + \dots + c_n S_n}{S_1 + S_n} (1.5.1.5)$$

Результаты подсчета запасов меди по категории C_1 представлены в таблице 1.3.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 1.3 – Результаты подсчета запасов меди

	Среднее содержание	Запасы сухой руды	Запасы
	Меди, %	т	Меди, т
Итого по категории С ₁	0,49	6547,9	32,2
В пределах лиценз. площади	0,49	6547,9	32,2

2. Производственно-техническая часть

2.1. Сооружение скважин

2.1.1. Введение

Разведочные работы 2005-2008 гг. были проведены в пределах контура промышленного оруденения, установленного оценочными работами 1999-2005 гг. Работы, проведенные в соответствии с утвержденными геологическими заданиями, включали: бурение скважин, опробование, лабораторное изучение руд и вмещающих пород, технологическое исследование руд. Они сопровождались комплексом топо-геодезических работ, гидрогеологическими и геофизическими исследованиями. Методика геологоразведочных работ (плотность сети, объемы гидрогеологических и геофизических работ, технологические исследования и т. д.) определялась, исходя из сложности геологического строения месторождения.

В данном проекте поставлена задача бурения поисково-оценочных скважин на медь.

2.1.1.1. Задачи, объемы и сроки проведения буровых работ

Главной задачей проектируемых работ является поиски руд с высоким содержанием меди на южном фланге Михеевского месторождения. Оценка промышленной ценности выявленных залежей и рекомендации о целесообразности и очередности дальнейшего проведения работ.

Для решения вышеперечисленных задач проектом предусматривается комплекс работ, включающий в себя следующие основные их виды:

- топографо-геодезические работы;
- бурение 6 поисково-оценочных скважин общим объемом 1250 п.м. с полным отбором керна;
- документация керна;
- геофизические работы;

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

- опробование проб;
- лабораторные исследования;
- камеральные работы.

2.1.1.2. Геолого-технические условия бурения

В пределах Михеевского месторождения установлено блоковое строение вмещающих вулканогенно-осадочных и вулканогенных пород верхнего девона – нижнего карбона, изучен комплекс рудоносных гранитоидных пород, выделены и охарактеризованы основные технологические типы руд: окисленные, рыхлые и первичные сульфидные, в общих чертах изучена морфология рудного штокверка.

В геологическом строении района принимает участие разнообразный по возрасту и литологическому составу комплекс эффузивно-осадочных и нормально-осадочных, метаморфических и магматических пород фанерозоя.

В стратиграфическом отношении Михеевский рудный район и его ближайшее окружение сложены вулканогенно-осадочными породами палеозоя, мезозойской корой выветривания палеозойских пород и осадочными отложениями кайнозоя.

Характеристика горных пород по твердости и буримости

Категорию горных пород по буримости чаще всего оценивают по методу ЦНИГРИ, предварительно определяя расчетный показатель ρ_m , который учитывает динамическую прочность породы F_d и ее абразивность $k_{абр}$.

$$\rho_m = 3 \cdot F_d^{0,8} \cdot k_{абр}, \quad (2.1)$$

Интервал 0-6 м. представлен делювиальными глинами, суглинками, категория по буримости:

$$\rho_m = 3 \cdot 3^{0,8} \cdot 0,4 = 2,8$$

Категория по буримости на данном интервале будет равна III.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Интервал 6-141 м. и 187-245 м. представлен выветрелыми сланцами, категория по буримости:

$$\rho_m = 3 \cdot 6,4^{0,8} \cdot 0,6 = 7,1$$

Категория по буримости на данных интервалах будет равна VII.

Интервал 141-146 м. представлен альбитофирами, категория по буримости:

$$\rho_m = 3 \cdot 5,8^{0,8} \cdot 0,7 = 7,2$$

Категория по буримости на данном интервале будет равна VII.

Интервал 146-173 м. представлен выветрелыми сланцами с вкрапленностью ковеллина, категория по буримости:

$$\rho_m = 3 \cdot 6,4^{0,8} \cdot 0,5 = 6,6$$

Категория по буримости на данном интервале будет равна VII.

Интервал 173-187 м. и 245-250 м. представлен полимиктовыми песчаниками, категория по буримости:

$$\rho_m = 3 \cdot 4,3^{0,8} \cdot 0,7 = 6,7$$

Категория по буримости на данном интервале будет равна VII.

Физико-механические свойства горных пород представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – физико-механические свойства горных пород

Интервал, м	Мощность, м	Горные породы	F _д	k _{абр}	Категория по буримости
0-6	6	Делювиальные глины, суглинки	3	0,4	III

Продолжение таблицы 2.1

6-141	135	Выветрелые сланцы	6,4	0,6	VII
141-146	5	Альбитофиры	5,8	0,7	VII
146-173	27	Выветрелые сланцы с вкрапленностью ковеллина	6,4	0,5	VII
173-187	14	Полимиктовые песчаники	4,3	0,7	VII
187-245	58	Выветрелые сланцы	6,4	0,6	VII
245-250	5	Полимиктовые песчаники	4,3	0,7	VII

2.1.2. Выбор способов бурения и конструкций скважин

2.1.2.1. Выбор и обоснование способов бурения

Геологический разрез представлен преимущественно однородными, слаботрециноватыми горными породами с IV по VII категорию по буримости. Залегание рудных тел является крутопадающими, исходя из всего этого наиболее эффективным способ бурения, является вращательный, с применением станка шпиндельного типа, для достижения требуемого угла.

Достоинствами вращательного способа бурения являются:

- бурение наклонных и направленных скважин;
- реализация высокооборотного алмазного бурения;
- простота конструкции бурового снаряда;
- невысокая стоимость бурового снаряда;
- возможность получения при указанных условиях бурения качественного керна различного диаметра.

Вследствие того, что породы в разрезе отличаются разнообразием по составу и физико-механическим свойствам, а также перемежаемостью и неоднородностью по буримости (от IV до VII), наиболее эффективным

является бурение от 0 до 8 м – твердосплавным, и от 8 до 250 м - алмазным способами бурения.

Бурение с применением снаряда ССК и использованием алмазных породоразрушающих инструментов, позволяет достичь высоких показателей параметров технологических режимов бурения, и снижения затрат времени на выполнение сопутствующих процессу бурения работ.

2.1.2.2. Выбор и обоснование конструкций скважин

Конструкция скважины проектируется, исходя из возможных осложнений при сооружении скважины, а также на требования по минимальному диаметру керна, который выбирается исходя из типа месторождения и полезного ископаемого. Также конструкция скважины должна обеспечить размещение в скважине геофизической аппаратуры.

Исходя из рекомендаций представленных в «руководстве по дипломному проектированию» минимальный диаметр скважины на медно-порфировых месторождениях равен 59 мм, а диаметр керна для меди 32 мм. Для повышения достоверности изученности месторождения минимальный диаметр керна равен 47,6 мм, который обеспечивается импортным снарядами ССК типоразмера NQ. Конструкция скважины представлена на рисунке 2.1.

Забуривание скважины производится импортным снарядами ССК с отбором керна типоразмером NQ.

В соответствии с геологическим разрезом предусматривается двухступенчатая конструкция скважины:

Интервал 0 – 6 м представлен делювиальными глинами и суглинками. На данном интервале бурения возможно набухание глин. Забуривание производится алмазной буровой коронкой комплексом ССК-NQ серии TSD с торцевыми промывочными окнами, данная коронка предназначена для разрушения пород с I-V категорию пород по буримости. Бурение на данном интервале будет производится до 8 м, затем колонна поднимается из

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

скважины, и коронка заменяется на башмак. Данная колонна будет являться обсадной.

Интервал 8 – 250 м залегают выветрелые сланцы с медистыми вкраплениями, албитофиры, сланцы с вкрапленностью ковеллина, полимиктовые песчаники. Бурение данного интервала производится комплексом ССК типоразмером NQ.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Интервал, м	Горная порода	Схема конструкции скважины	Схема крепления скважины трубами
0-6	Делювиальные глины, суглинки		
6-141	Выветрелые сланцы		
141-146	Альбитофиры		
146-173	Выветрелые сланцы с вкрапленностью ковеллина		
173-187	Полимиктовые песчаники		
187-245	Выветрелые сланцы		
245-250	Полимиктовые песчаники		

Рисунок 2.1 – схема конструкции скважины

2.1.3. Выбор бурового и вспомогательного инструмента

2.1.3.1. Выбор буровых снарядов

В связи с выше указанными геологическими условиями и необходимостью реализации высокооборотного алмазного бурения, для бурения скважин до проектной глубины применяем снаряд ССК NQ (диаметр 75,7 мм), компании Voart Longyear с использованием керноприёмника.

Бурение снарядами со съёмным керноприёмником является одним из прогрессивных способов колонкового бурения, позволяющего повысить производительность бурения в 1,5-2 раза и довести выход керна до 85-100%, с сохранением его структуры. Так же достоинством при бурении комплексом ССК является возможность оперативного регулирования режимов бурения за счет извлечения керна в любой момент.

Бурильные трубы NQ выпускают диаметром 69,9мм с толщиной стенок 4,8 мм, из высокопрочной стали. Имеют тип соединения "труба в трубу". Вес 1 метра колонны – 7,9 кг. Для бурения заданных скважин используем трубы длиной 3 м. Длина колонковой трубы 3 м. Техническая характеристика труб приведена в табл. 2.1.

Достоинства бурения снарядами ССК следующие:

- повышение производительности за счет снижения затрат времени на спускоподъемные операции. При каждой спуско-подъемной операции происходит заметное разрушение стенок скважины, особенно в неустойчивых и перемежающихся породах. Применение ССК уменьшает, таким образом, разрушение стенок скважины и позволяет упростить конструкцию скважины;
- значительно быстрее производится процесс извлечения керна;
- съёмный керноприемник устанавливается во время бурения не вращается в колонковой трубе и поток промывочной жидкости не попадает внутрь керноприёмника, а движется по кольцевому зазору между колонковой трубой и керноприёмником. Таким образом, керна в неустойчивых породах

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

защищается от разрушения, и снаряд ССК обеспечивает получение кондиционного керна там, где для этого пришлось бы применять специальные средства для повышения выхода керна.

Таблица 2.2. – Техническая характеристика труб ССК типоразмером NQ

Параметры	ССК-NQ
Диаметр трубы, мм: наружный/внутренний по внутренней высаженной части	69,9/60,3 -
Толщина стенки, мм	4,8
Длина, м	3
Масса 1 м, кг	7,9
Тип соединения	Труба в трубу
Материал трубы	Сталь
Зазор между бурильными трубами и стенкой скважины, мм	3
Кривизна трубы, мм/м	0,3

2.1.3.2. Выбор вспомогательного инструмента и инструмента для ликвидации аварий

В состав вспомогательного оборудования снаряда входят:

- 1) Промывочный вертлюг – соединяет напорный шланг от бурового насоса с вращающейся бурильной колонной;
- 2) Трубные ключи;
- 3) Вертлюги Voart Longyear Craelius - используются для подъема буровой колонны. Во избежание скручивания серьга соединяется со стальным тросом через карабин. Большой выбор переходников позволяет использование разных размеров буровых штанг;
- 4) Тросы и зажимы-фиксаторы – трос крепится к основной лебедке буровой установки и другим концом – к карабину. Чтобы закрепить свободный конец к серьге крюка с предохранителем, используется обжимная

муфта. Для бурения с ССК буровая установка оснащается дополнительной тросовой лебедкой с более тонким и длинным тросом, который крепится к овершоту;

5) Аварийная насадка овершот.

На случай аварий предусматривается следующий перечень необходимого аварийного инструмента:

1) Труболовка гидравлическая ССК–76/ZN – используется для извлечения из скважины бурильных труб ССК, колонковых и обсадных труб с захватом их плашками за внутреннюю поверхность. Диаметр заходной части 58,5 мм, масса 13,7 кг;

2) Труборез гидравлический ССК–76/ZN – предназначен для резания в скважине бурильных, колонковых и обсадных труб при аварийных работах. Диапазон выдвижения режущих элементов 58,5 – 76,5 мм. Масса 5,6 кг;

3) Ёрш ловильный ССК-76/ZN - предназначен для извлечения внутри бурильной колонны оборванного троса с присоединенным овершотом, керноприемником. Наибольший диаметр ерша 58мм;

4) Метчик-коронка ССК–76/ZN – предназначена для извлечения из скважины колонковой трубы, алмазного расширителя или алмазной коронки с одновременным разбуриванием находящегося внутри керна. Диаметр направляющей коронки 43 мм, метчика 55,5 / 70,5 мм (начальный/конечный);

5) Ловушка секторов матриц коронки ССК–76/ZN – используется для очистки забоя от частей матрицы алмазной коронки, а также металлических обломков и посторонних предметов. Наружный диаметр корпуса ловушки 74 мм, фрезерной коронки 43 мм;

6) Фрезер с направлением ССК–76/ZN – предназначен для разрушения колонкового набора или его частей, оставшихся в скважине в результате

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

аварии. Диаметр фрезерной коронки 74,2/58,5 , направляющей коронки 58/42 мм (наружный/внутренний диаметры соответственно);

7) Керноподъемник ССК–76/ZN – предназначен для подъема на поверхность большого количества оставленного в скважине керна. Диаметр извлекаемого керна $47,6 \pm 0,5$ мм, наружный диаметр 74 мм.

2.1.4. Технология бурения

2.1.4.1. Выбор очистных агентов

Исходя из геолого-технических условий бурения наиболее эффективным очистным агентом является полимерный раствор. Он предназначен для стабилизации стенок скважин в неустойчивых и трещиноватых породах, для уменьшения трения колонны о стенки скважины, снижения уровня вибрации колонны, обладает высокой несущей способностью. Является универсальной промывочной жидкостью при бурении снарядами ССК.

Количество промывочной жидкости V_p , м³, для бурения L метров скважины определяют по формуле:

$$V_{кр} = k_c \cdot V_p \cdot L, \quad (2.2)$$

где k_c – коэффициент сложности (для групп сложности I, II, III, IV коэффициент k_c соответственно, равен 1; 2; 4 и 5); L – общая длина тех скважин, где применяют данный раствор, м.; V'_p – расход бурового раствора на 1 м скважины диаметром D, м³/м, определяется по формуле:

Количество промывочной жидкости для интервала 0-8 м (диаметр скважины 96 мм, равно:

$$V_p = 5 \cdot 0,096^2 = 0,046 \text{ м}^3/\text{м};$$

$$V = 2 \cdot 0,046 \cdot 8 = 0,74 \text{ м}^3.$$

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Количество промывочной жидкости для интервала от 8 - 250 м (диаметр скважины 75,7 мм) равно:

$$V_p = 5 \cdot 0,075^2 = 0,028 \text{ м}^3/\text{м};$$

$$V = 2 \cdot 0,028 \cdot 242 = 13,5 \text{ м}^3.$$

Количество промывочной жидкости для скважины равно $V_p = 14,24 \text{ м}^3$

Таблица 2.3. – расход и рецептура применяемого бурового раствора

Вид реагента	Количество реагента на 1 м ³ , кг
Полиакриламид	2 (0,2%)
КМЦ	2 (0,2%)
Вода	996 (99,6%)

Полиакриламид — это белый сыпучий порошок, легко диспергируемый в воде, обладает большой молекулярной массой. Полимер позволяет эффективно снижать интенсивность диспергирования частиц глины и сланцев в воде путем прикрепления к частицам, что сводит к минимуму проникновение воды. Полимер действует как стабилизатор, укрепляющий стенки скважины. Взвешенные частицы могут быть легко отделены от раствора на поверхности путем применения стандартного оборудования, поскольку их целостность не нарушается. Полиакрилоמיד является также эффективным средством для повышения вязкости всех буровых растворов на водной основе. Полимер диспергируется в воде и в результате электростатических и химических взаимодействий образует сетку полимерных цепей. Возникновение таких полимерных цепей приводит к повышению вязкости бурового раствора.

КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза) — используется для снижения водоотдачи буровых растворов. Упаковывают в многослойные крафт-мешки и хранят в условиях, исключающих увлажнение.

Отработанный буровой раствор будет собран в емкость, очищен и снова приготовлен, для последующего вторичного использования.

2.1.4.2. Выбор породоразрушающего инструмента и режимов бурения

При бурении в интервале 0-8 м проектом предусматривается использование алмазной коронки Mud master TSD, диаметром 96 мм, которая предназначена для вскрышных работ, с высоким содержанием гравия, глины или скальных пород. Категория пород по буримости I-V.

Нагрузку на однослойную алмазную коронку при забурке G_o , кН, рассчитывают по формуле:

$$G_o = \alpha \cdot C_y \cdot S, \quad (2.4)$$

$$G_o = 1 \cdot 0,6 \cdot 24 = 14,4 \text{ кН}$$

где α – коэффициент, учитывающий трещиноватость и абразивность пород, для трещиноватых ($\alpha = 0,7 - 0,8$); C_y – удельная нагрузка на 1 см² рабочей площади торца коронки ($C_y = 0,6$); S – рабочая площадь торца алмазной коронки, см², определяется по формуле:

$$S = 0,6 \cdot \frac{3,14}{4} \cdot (9,56^2 - 6,35^2) = 24 \text{ см}^2$$

где: D_H и D_B – соответственно, наружный и внутренний диаметр коронки, см;
 β – коэффициент уменьшения площади торца коронки за счет промывочных каналов; $\beta = 0,6$.

Исходя из полученного значения осевой нагрузки диапазон регулируемых значений изменяется от 12-16 кН.

Частоту вращения твердосплавной коронки n , об/мин, определяют по формуле:

$$n = \frac{20 \cdot 1,4}{0,079} = 354,4 \text{ об/мин}$$

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

где: V_0 – окружная скорость коронки м/с ($V_0 = 1,4$);

Средний диаметр коронки равен:

$$D_c = \frac{D_H + D_B}{2} = \frac{0,095 + 0,063}{2} = 0,079 м$$

Исходя из полученного значения частоты вращения диапазон регулируемых значений изменяется от 300-400 об/мин.

Расход промывочной жидкости Q , м³/с, определяем по формуле:

$$Q = k \cdot q_T \cdot D_H, \quad (2.7)$$

где: q_T – расход промывочной жидкости на 1 см диаметра коронки, л/мин*см ($q_T = 10 - 6$ л/мин*см); D_H - наружный диаметр коронки ($D_H = 9,56$ см), см; k – коэффициент, учитывающий абразивность и трещиноватость горных пород; $k = 1,2$.

$$Q = 1,2 \cdot 5 \cdot 9,56 = 57 \text{ л/мин.}$$

Исходя из полученного значения расхода промывочной жидкости диапазон регулируемых значений изменяется от 50-65 л/мин.

Полученные расчетным путем, параметры бурения полностью соответствуют рекомендациям завода изготовителя.

На интервале от 8 до 250 метров залегают выветрелые сланцы с медистыми вкраплениями, албитофиры, сланцы с вкрапленностью ковеллина, полимиктовые песчаники.

Для бурения данного интервала предусматривается использование импрегнированной алмазной коронки Терекалмаз 23ИЗ NQ с внедрением цилиндрических алмазных вставок, диаметром 75,7 мм, для бурения VII-IX категории пород по буримости. Расчеты на импрегнированную коронку производят по той методологии, что и на однослойную алмазную коронку.

$$G_o = 1 \cdot 0,5 \cdot 20 = 10 кН$$

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

Рабочая поверхность торца коронки:

$$S = \beta \cdot \frac{\pi}{4} (D_H^2 - D_B^2) = 0,8 \cdot \frac{3,14}{4} (0,0757^2 - 0,0476^2) = 0,002 \text{ м}^2 = 20 \text{ см}^2$$

Исходя из полученного значения осевой нагрузки диапазон регулируемых значений изменяется от 9-12 кН.

Частоту вращения импрегнированной алмазной коронки n , об/мин, определяют по формуле:

$$n = \frac{60 \cdot V_0}{3,14 \cdot D_c}$$

$$n = \frac{60 \cdot 1,5}{3,14 \cdot 0,0277} = 1034 \text{ об/мин}$$

где: V_0 – окружная скорость коронки м/с ($V_0 = 1,5$);

Средний диаметр коронки равен:

$$D_c = \frac{D_H + D_B}{2} = \frac{0,0757 + 0,0476}{2} = 0,0277 \text{ м}$$

Исходя из полученного значения частоты вращения диапазон регулируемых значений изменяется от 950-1100 об/мин.

Расход промывочной жидкости Q , м³/с, определяем по формуле (2.7):

$$Q = 1,2 \cdot 5 \cdot 7,57 = 45,6 \text{ л/мин}$$

Исходя из полученного значения расхода промывочной жидкости диапазон регулируемых значений изменяется от 30-45 л/мин.

Полученные расчетным путем, параметры бурения полностью соответствуют рекомендациям завода изготовителя.

Итоговые режимы параметром бурения представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4. – Итоговая таблица режимов бурения

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Интервал, м	Характеристика коронки (марка, диаметр и т.д.)	Усилие подачи, кН		Окружная скорость, м/с		Частота вращения, мин ⁻¹		Промывка
		Принятое полное	Рекомендуемая	Принятая	Расчетная	Принятая по станку	Принятая полная подача, л/мин	
	Mud Master TSD HQ							50-65
	АКИК терекалмаз 23ИЗ	9-12		1	1034			

2.1.5. Тампонирование скважин

В данном проекте из работ ориентированных на тампонирование скважин присутствует только ликвидационный тампонаж. Тампонаж будет проводиться согласно “Временной инструкции по проведению ликвидационного тампонирования геологоразведочных скважин на твёрдые полезные ископаемые”. Планируется провести тампонирование заливкой цементным раствором, состоящего из цемента, бентонита и технической воды.

Перед началом тампонирования колонна обсадных труб извлекается и скважина промывается технической водой, в количестве не менее двух объёмов скважины (см. стр.13, п.5.2. “Временной инструкции по ликвидационному тампонированию”).

Объём цементного раствора на скважину рассчитывается по формуле:

$$V_{т.р.} = k \cdot \frac{\pi D_{скв.}^2}{4} \cdot h, \quad (2.9)$$

где k – коэффициент кавернозности ($k=1,3$); $D_{скв.}$ – диаметр скважины, м;
 h – глубина скважины.

Учитывая, тот факт что бурение скважин спроектировано двумя диаметрами, то расчёт общего количества тампонажной выглядит следующим образом:

$$V_{т.р} = 1,3 \cdot \frac{3,14 \cdot (48 \cdot 0,0956^2 + 1202 \cdot 0,0757^2)}{4} = 7,5 \text{ м}^3$$

При водоцементном отношении 0,5, количество сухого цемента равно 1,3 т для приготовления 1 м³ тампонажной смеси. Также в смесь планируется добавление бентонита в объёме 5% от веса цемента. Исходя из этого, расход материалов составит:

$$V_{ц} = 7,5 \cdot 1,3 = 9,75 \text{ т}$$

$$V_{б} = 9,75 \cdot 0,05 = 0,48 \text{ т}$$

$$V_{в} = 9,75 \cdot 0,5 = 4,83 \text{ т}$$

2.1.6. Проверочные расчеты бурового оборудования

2.1.6.1. Расчет затрат мощности на бурение скважин

Знание затрат мощности необходимо при выборе двигателя станка, при оптимизации конструкции скважины и колонны бурильных труб, расчёте допустимых режимных параметров и т.д. Во всех перечисленных случаях определяют одни и те же составляющие: потери мощности в самом станке $N_{ст}$ (на привод силовых элементов станка от вала двигателя до вращателя), затраты мощности на вращение колонны бурильных труб $N_{тр}$ и мощности на работу породоразрушающего инструмента на забое $N_з$.

Расчёты на затраты мощность при бурении скважин выполняются по методике В.П. Зиненко, А.Н. Кирсанова, А.С. Окмянского и В.Г. Кардыша.

Согласно данной методике, полная мощность на бурение $N_б$ будет равна:

$$N_б = N_{ст} + N_{тр} + N_з \quad (2.10)$$

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Потери мощности в станке

Затраты мощности для привода бурового станка $N_{ст}$, определяют как:

$$N_{ст} = N_{дв} (0,075 + 0,00012n), \quad (2.11)$$

где $N_{дв}$ – номинальная мощность двигателя станка, кВт; n – частота оборотов шпинделя.

В данном проекте сооружение геологоразведочных скважин планируется проводить с использованием бурового станка компании Voart Longyear lf-70. Номинальная мощность двигателя данного станка равна 110кВт.

Следовательно затраты мощности для привода составят:

$$N_{ст} = 110 \cdot (0,075 + 0,00012 \cdot 1100) = 22,7 \text{ кВт}$$

Мощность на вращение буровой колонны

Мощность на вращение буровой колонны при высоких частотах вращения (свыше 500 об/мин), согласно выбранной методике расчётов, рассчитывается по следующей формуле:

$$N_{вр} = K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 \left\{ (1,6 \cdot 10^{-8}) (1 + 0,6i) \left[(0,9 + 0,02\delta) / (1 + 0,013\delta) \right] \times \right. \\ \left. \times \left[D_\delta / (EJ)^{0,16} \right] n^{1,85} \cdot L^{0,75} (1 + 0,44 \sin \theta_{cp}) + 2 \cdot 10^{-7} \delta n G \right\}, \quad (2.12)$$

где L – длина буровой колонны, м;

K_1 – коэффициент, учитывающий влияние смазывающей способности и антивибрационного действия промывочной жидкости на затраты мощности. В данных условиях промывочная жидкость является раствором повышенного удельного веса и вязкости, следовательно, коэффициент равен 1,25;

K_2 – коэффициент, учитывающий влияние состояния стенок скважины на затраты мощности ($K_2 = 1$, так как геологических разрез можно отнести к нормальному);

K_3 – коэффициент, учитывающий влияние типа соединений бурильных труб на затраты мощности ($K_3 = 1,5$, так как при бурении скважины используется колонна ССК с соединением “труба в трубу”);

K_4 – коэффициент, учитывающий влияние кривизны бурильных труб на затраты мощности ($K_4 = 1,1$, при использовании труб с соединением “труба в трубу” со средней кривизной 0,9 мм на 1 м);

K_5 – коэффициент, учитывающий влияние материала бурильных труб на трение труб о стенки скважины ($K_5 = 1$ для стальных труб);

σ – зазор между стенками скважины и бурильными трубами (принимается по параметрам забойной части), мм:

$$\delta = 0,5(D - d); \quad (2.13)$$

n – частота вращения бурового вала, об/мин;

E – модуль продольной упругости бурильных труб, кгс/см²;

J – экваториальный момент инерции бурильных труб, см⁴;

EJ – жёсткость бурильных труб, кгс·см²;

$\Theta_{\text{ср}}$ – средний зенитный угол скважины, град;

G – усилие подачи, кгс;

В таблице 2.5 приведены значения некоторых параметров для расчёта потерь мощности для колонны ССК, типоразмера NQ.

Таблица 2.5 – Параметры колонны ССК (NQ)

Типоразмер труб	Диаметр, мм		Масса 1 м труб, кг	$q/(EJ)^{0,16}$
	d_n	d_g		
ССК (NQ)	69,9	60,3	7,9	0,425

Итоговое значение затрат мощности на вращение колонны, исходя из выбранных значений, равно:

$$N_{тр} = 1,25 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot \{(1,6 \cdot 10^{-8})(1 - 0,54) \cdot [(0,9 + 0,02 \cdot 2,9)/(1 + 0,013 \cdot 2,9)] \cdot [75,7/0,425] \cdot 1000^{1,85} \cdot 250^{0,75} \cdot (1 + 0,44 \sin 30) + 2 \cdot 10^{-7} \cdot 2,9 \cdot 1000 \cdot 1120\} = 2,06(0,74 \cdot 10^{-8} \cdot 0,92 \cdot 178,2 \cdot 35,5 \cdot 10^4 \cdot 62,8 \cdot 1,22 + 0,64) = 38 \text{ кВт}$$

Мощность на разрушение забоя

Мощность на разрушение забоя N_3 , кВт, определяется по формуле;

$$N_3 = 2,67 \cdot 10^{-7} \cdot b_1 \cdot b_2 \cdot (\mu_0 + 16,7 \cdot \Omega \cdot \frac{v_{мех}}{n}) \cdot (D_1 + D_2) \cdot G \cdot n \quad (2.14)$$

$$N_3 = 2,67 \cdot 10^{-7} \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot \left(0,1 + 16,7 \cdot 7 \cdot \frac{4}{1000}\right) \cdot (75,7 + 47,6) \cdot 1120 \cdot 1000 = 25,0 \text{ кВт}$$

где b_1 - коэффициент, учитывающий тип бурового раствора, 1;

b_2 - коэффициент, учитывающий использование расширителей, 1,2;

μ_0 - коэффициент, характеризующий трение ПРИ о породу, 0,1;

Ω - коэффициент, учитывающий физико-технические свойства горных пород и характер их разрушения, 7;

$v_{мех}$ - механическая скорость бурения, м/ч

Таким образом, полная мощность затрачиваемая на бурение составляет, согласно формуле (2.9):

$$N_6 = 22,7 + 38 + 25 = 85,7 \text{ кВт}$$

Мощность на подъём бурового снаряда из скважины

Мощность на подъём бурового снаряда из скважины N_n , кВт, определяется по следующей формуле:

$$N_n = KG(\sin \theta + f \cdot \cos \theta) \nu (1 + \gamma_{жс} / \gamma) / 102, \quad (2.15)$$

где G – масса бурового снаряда, кг; K – коэффициент прихвата, учитывающий дополнительные сопротивления при подъёме ($K=1,2$); f –

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

коэффициент трения труб о стенки скважины; θ - зенитный угол скважины, град; v – скорость подъёма бурового снаряда, м/с; $\gamma_{жс}$, γ - удельный вес промывочной жидкости и материала бурильных труб, г/см³.

$$N_{п} = 1,2 \cdot 1975 \cdot (\sin 30 + 0,15 \cos 30) \cdot 0,5 \cdot \left(1 + \frac{1,1}{7,8}\right) / 102 = 8,3 \text{ кВт}$$

Согласно расчётам, мощность, необходимая на подъём бурового снаряда с глубины 250 метров, составляет 8,3 кВт. Полученное значение будет учитываться при выборе бурового станка.

Гидравлический расчёт и выбор бурового насоса

Выбор насоса для бурения скважины начинается с гидравлического расчёта суммарных потерь давления при бурении с учётом необходимой подачи промывочной жидкости.

Для вычисления суммарных гидравлических потерь необходимо найти составляющие общих потерь давления, в общем виде формула имеет вид:

$$P_{общ.} = k(p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6), \quad (2.16)$$

где $k = 1,3-1,5$ – коэффициент, учитывающий необходимость запаса давления на преодоление дополнительных сопротивлений при зашламовании скважины и образовании сальников и др.;

p_1 – потери давления в буровой колонне;

p_2 – потери давления в кольцевом пространстве скважины;

p_3 – потери давления в соединениях бурильных труб ($p_3 = 0$);

p_4 – потери давления в колонковой трубе;

p_5 – дополнительные потери давления при заклинивании керна;

p_6 – потери давления в шланге и вертлюг-сальнике.

Критическая скорость, при которой происходит переход от ламинарного режима движения жидкости к турбулентному равна:

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

$$V_{кр} = 25 \cdot \sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}} = 25 \cdot \sqrt{\frac{6}{1040}} = 1,8 \text{ м/с}, \quad (2.17)$$

где τ_0 - динамическое напряжение сдвига ($\tau_0 = 6$ Па); ρ – плотность промывочного раствора.

Расход промывочной жидкости в м³/с равен:

$$Q = \frac{35}{60} \cdot 10^{-3} = 0.00058 \text{ м}^3/\text{с} \quad (2.18)$$

Средняя скорость течения промывочного агента в трубах составляет:

$$v_1 = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_{BH}^2} = \frac{4 \cdot 0,00058}{3,14 \cdot 0,0603^2} = 0,2 \text{ м/с} \quad (2.19)$$

Так как $v_1 < v_{кр}$ – режим течения ламинарный.

Обобщённый параметр Рейнольдса находится по следующей зависимости:

$$Re^* = \frac{v_1 \cdot d_B \cdot \rho}{\eta + \frac{\tau_0 \cdot d_B}{6 \cdot v_1}} = \frac{0,2 \cdot 0,0603 \cdot 1040}{0,005 + \frac{6 \cdot 0,0603}{6 \cdot 0,2}} = 76 \quad (2.20)$$

где η - структурная вязкость раствора ($\eta = 5 \cdot 10^{-3}$ Па·с)

Коэффициент гидравлических сопротивлений в бурильных трубах находится по следующей формуле:

$$\lambda_1 = \frac{64}{Re} = \frac{64}{76} = 0,84 \quad (2.21)$$

Потери давления в трубах рассчитываются по формуле:

$$p_1 = \frac{8,12 \cdot 10^{-7} \cdot \lambda_1 \cdot \rho \cdot Q^2 \cdot L}{d_B^5} \quad (2.22)$$

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

Согласно формуле (2.21) потери давления в трубах равны:

$$= \frac{8,12 \cdot 10^{-7} \cdot 0,84 \cdot 1040 \cdot 0,00058^2 \cdot 250}{0,0603^5} = 0,07 \text{ МПа}$$

Средняя скорость течения промывочного агента в кольцевом пространстве равна:

$$v_2 = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot (D_{\text{СКВ}}^2 - d_{\text{Н}}^2)} = \frac{4 \cdot 0,00058}{3,14 \cdot (0,0757^2 - 0,067^2)} = 0,65 \text{ м/с} \quad (2.23)$$

Так как $v_2 < v_{\text{кр}}$ – режим течения ламинарный.

Обобщённый параметр Рейнольдса для кольцевого пространства рассчитывается по следующей формуле:

$$Re_{\text{к.п}}^* = \frac{v_2 \cdot (D - d_{\text{Н}}) \cdot \rho}{\eta + \frac{\tau_0 \cdot (D - d_{\text{Н}})}{6 \cdot v_2}} = \frac{0,65 \cdot 0,009 \cdot 1040}{0,005 + \frac{6 \cdot 0,009}{6 \cdot 0,65}} = 323 \quad (2.24)$$

Коэффициент гидравлических сопротивлений в кольцевом пространстве при промывке скважины буровым раствором:

$$\lambda_{\text{к.п}} = \frac{0,075}{\sqrt[8]{Re}} = \frac{0,075}{\sqrt[8]{323}} = 0,036 \quad (2.25)$$

Потери давления в кольцевом пространстве находятся по формуле:

$$p_2 = 8,12 \cdot 10^{-7} \cdot \lambda_{\text{к.п}} \cdot \rho \cdot \frac{Q^2 L}{(D - d_{\text{н}})^3 (D - d_{\text{н}})^2} \quad (2.26)$$

Согласно формуле (2.25) потери давления в трубах равны:

$$8,12 \cdot 10^{-7} \cdot 0,036 \cdot 1040 \cdot \frac{0,00058^2 \cdot 250}{(0,0757 - 0,067)^3 (0,0757 - 0,067)^2} = 1,3 \text{ МПа}$$

На основе практических рекомендаций принимаем потери давления в колонковой трубе и коронке $p_4 = 0,05$ МПа, дополнительные потери давления при заклинивании керна $p_5 = 0,5$ МПа, потери в соединениях бурильных труб

$p_3 = 0$ МПа и потери давления в нагнетательном шланге и вертлюг-сальнике $p_6 = 0,15$ МПа.

Суммарные потери давления, согласно формуле (2.15), равны:

$$p_{\Sigma} = 1,3 \cdot (p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6) = \\ = 1,3 \cdot (0,07 + 1,3 + 0 + 0,05 + 0,5 + 0,15) = 2,07 \text{ МПа}$$

С учётом заданного расхода промывочной жидкости и рассчитанных суммарных потерь давления для выполнения задачи рекомендуется использовать буровой насос, идущий в комплекте с предполагаемой буровой установкой, FMC W11. Насос обладает теоретическим максимумом производительности 86 л/мин и максимальным давлением 6,55 МПа).

Насос FMC W11, предназначенный для работы с буровым раствором и водой, оснащен шаровыми клапанами с седлами из нержавеющей стали. Гильзы цилиндров выполнены из нержавеющей стали с керамическим уплотнением, обеспечивающим исключительно высокую износостойчивость. Аккумулятор, клапан с регулируемым равномерным потоком или другие вспомогательные приспособления могут быть смонтированы непосредственно в распределительном блоке.

Выбор двигателя

Буровая установка Lf-70 укомплектована дизельным двигателем Cummins QSB 4,5 л, с турбонадувом и доохладителем, мощностью 110 кВт с частотой вращения вала (номальная) 2300 об/мин.

Привод насоса FMC W11 86 л/мин, 6,55 МПа выполнен от привода гидросистемы станка.

2.1.7 Расчет колонны бурильных труб

Производитель, выбранной буровой колонны для проведения работ, гарантирует её стабильную работу в нормальном геологическом разрезе до

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

глубины 810 м. типоразмером NQ. Следовательно, при глубине скважин 250 метров расчёт бурильной колонны на прочность не целесообразен.

2.1.8. Выбор бурового оборудования

2.1.8.1. Выбор основного бурового оборудования

Исходя из конструкции скважины, типов породоразрушающих инструментов и затрат мощности на вращение буровой колонны, делается вывод что целесообразно использовать буровую установку компании Voart Longyear Lf-70 с модулем вращателя PQ, технические характеристики которой представлены в таблице 2.6.

Буровая установка Lf-70 предназначена для колонкового бурения скважин с поверхности как вертикальных, так и наклонных стволов скважин. В своём классе это самая маленькая и манёвренная конструкция. Установка снабжена длинной мачтой, которую можно разложить на три части, что позволяет её легко перевозить и устанавливать в труднодоступной местности.

Таблица 2.6 – Технические характеристики буровой установки Lf-70.

Наименование параметра	Значение
Глубина бурения ВК/ВQ (≈ 60 мм), м	1050
Глубина бурения НК/NQ (≈ 76 мм), м	810
Глубина бурения НК/НQ (≈ 99 мм), м	545
Глубина бурения РК/PQ (≈ 121 мм), м	485
Ход подачи, мм	1830
Режим подачи	быстрый/медленный, плавнорегулируемый
Усилие подачи вверх, кН	62,9
Усилие подачи вниз, кН	41,5
Угол наклона скважины	От 45° к горизонту до 90°
Макс. длина свечи, м	6,0
Макс. внутренний диаметр гидropатрона, мм	P (≈ 117 мм)
Количество ступеней редуктора вращателя	четыре
Макс./мин. крутящий момент на вращателе, Н·м	4517 при 116 об/мин, 402 при 1300 об/мин.

Мощность и частота вращения дизеля	110кВт (148 л.с.) при 2300 об/мин.
Грузоподъёмность основной лебёдки/ скорость навивки/ диаметр троса	5450 кг/ 53м в мин./ 14,3 мм
Грузоподъёмность лебёдки ССК/	990/277 кг

Станок Boart Longyear LF-70 представлен на рис. 2.2.



Рис. 2.2 Станок колонкового бурения Boart Longyear LF-70

2.1.8.2. Выбор бурового здания.

Буровое здание служит для размещения бурового оборудования, инструмента и защиты людей и технических средств от атмосферных осадков, высоких и низких температур.

Для проведения работ предусматривается использование самоходной буровой установки, в состав которой входит буровое здание, представляющее собой объемную металлоконструкцию, обшитую алюминиевыми панелями с

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

теплоизоляционной прослойкой. Буровое здание и оснащено комплексом оборудования, обеспечивающим комфортные условия работы буровой бригаде.

Размеры бурового здания обеспечивают удобное и безопасное расположение оборудования и ширину рабочих проходов не менее 0.5 метра.

Пол в здании выполнен из досок толщиной 50мм без щелей. Предусмотрено два выхода: основной и запасный, с дверями, открывающимися наружу. Число окон составляет световую площадь, превышающую 10% от площади пола бурового здания и технологического прицепа. В светлое время суток освещение естественное, а в ночное искусственное электрическое. Обогрев бурового здания производится от двигателя буровой. В холодное время года температура в здании поддерживается на уровне +15С. Электроснабжение поддерживается от дизеля буровой в котором устанавливается преобразователь на 220В.

Также в буровое здание планируется установить буровой насос FMC W11 и миксер для приготовления бурового раствора, а также настенные ящики для хранения расходных материалов (ветошь, бумага, картон и прочее). Для защиты буровой бригады и оборудования от атмосферных осадков и ветра планируется покупка чехла для буровой мачты как летнего, так и зимнего варианта.

В крыше и на переднем торце бурового здания предусмотрен раскрывающийся люк для приведения мачты из транспортного положения в рабочее и наоборот, с сохранением прочности металлоконструкции.

Для прохода работников предусмотрено оборудование основного выхода деревянным трапом с поручнем и углом наклона к поверхности земли в 30 град. и шириной 2м, а запасного выхода железной выдвигной лестницей. На трапах оборудованы сходни из деревянных планок сечением 20*40 мм. для упора ног через каждые 20см. Буровое здание устанавливается на сани.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

2.1.8.3. Выбор оборудования для приготовления промывочных агентов и системы её очистки

Успешное выполнение поставленного геологического задания во многом зависит от правильного выбора оборудования для приготовления промывочных жидкостей. Его выбор производят в соответствии с разработанной технологией промывки скважины и принятой промывочной жидкостью. При использовании в качестве промывочной жидкости многокомпонентных растворов выбирают способ их приготовления.

Для приготовления очистного агента предусматривается система, включающая в себя:

1. Двухсекционную емкость с перегородкой объемом 9 м³, которая включает в себя отстойник объемом 3 м³, и рабочую секцию, объемом 6 м³. В одну секцию сливается готовый раствор и оттуда же закачивается в скважину буровым раствором. Выходящий же раствор из скважины поступает в отстойник, где шлам отстаивается, а верхняя часть раствора переливается через перегородку в чистый раствор. Для работы в зимнее время емкость подогревают с помощью печи расположенной в основании.

Применение данной технологии очистки применимо с выбранным полимерным раствором из-за его способности легко разрушать связи с частицами разрушенной породы в благоприятных для этого условиях. Также применение данной системы позволит уменьшить потери промывочной жидкости при её циркуляции и снизить вредное воздействие на окружающую среду.

2. Высокооборотный миксер для приготовления бурового раствора. Работает от привода буровой установки, опускается в емкость для приготовления раствора, расположенная в буровом здании.

Водоснабжение для приготовления промывочной жидкости осуществляется водовозками, из ближайших водоемов.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

2.1.8.4. Выбор КИП и скважинной исследовательской аппаратуры

Для контроля за параметрами бурения и обеспечения безаварийного бурения будем использовать: комплект КИП, входящий в состав буровой установки Lf-70, который включает в себя:

- Индикатор усилия поддержки (кН);
- Индикатор усилия подачи (кН);
- Индикатор водяного давления – показывает давление на выходном патрубке водяного насоса;
- Манометр давления главного насоса (бар);
- Давление газа в штангодержателе;
- Индикатор частоты вращения – цифровой тахометр;
- Расходомер – отображает расход промывочной жидкости;
- Индикатор аварийной остановки.

2.1.9. Составление окончательного геолого-технического наряда

Геолого–технический наряд (ГТН) на бурение скважин является итоговым технико–технологическим документом, по которому выполняются буровые работы. После выбора бурового оборудования, режимы бурения уточняются в соответствии с техническими возможностями буровой установки.

В ГТН приводятся режимные параметры бурового снаряда, и он заполняется по принятой форме.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

2.2. Специальный раздел

2.2.1. Введение

Повышение качества бурового инструмента, его надежности и долговечности, при умеренной стоимости, является основой перспективного развития вращательного способа бурения. Одним из наиболее перспективных направлений является дальнейшее совершенствование алмазного бурового инструмента, в том числе импрегнированных алмазных коронок.

2.2.2. Разработка конструкции алмазного породоразрушающего инструмента для повышения эффективности бурения геологоразведочных скважин

2.2.2.1. Общие сведения о работе алмазного породоразрушающего инструмента

В процессе сооружения геологоразведочных скважин, одним из главных элементов колонкового набора является породоразрушающий инструмент (ПРИ). В настоящее время самым эффективным считается алмазный породоразрушающий инструмент. Правильный выбор алмазных коронок имеет прямое отношение на их производительность. Необходимо использовать правильную схему матрицы, чтобы определить какой тип коронки подойдет для работы.

При бурении с отбором керна используют однослойные и импрегнированные алмазные коронки. Для бурения в более твердых горных породах импрегнированная коронка является наиболее эффективной в отличии от однослойной, за счет того, что она эксплуатируется до полного износа объемных алмазов, находящихся в матрице.

Импрегнированные алмазные коронки имеют превосходные соотношения скорости проходки к сроку службы. Обладают высокой устойчивостью к истиранию матрицы. Так же для решения различных задач, высота и тип матрицы коронки может различаться.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

В настоящее время торцевая часть импрегнированной коронки в большинстве случаев имеет W-образную форму (рис 1. а). Данная форма позволяет создавать большую разрушающую способность и эффективно использовать более высокие параметры механической скорости. Новая коронка за счет W-образной формы под действием осевого усилия создает в массиве буримой породы зону предразрушения значительно эффективнее т.к. площадь торца коронки, контактирующая с горной породой больше, а также данный профиль создает напряжения под торцом, направляя напряжения навстречу под прямым углом в направлении от плоскостей торцевых граней, что предохраняет от излишних напряжений и разрушения керна и стенки скважины.

Однако в процессе бурения коронка, из-за однородности материала матрицы, а также приработки инструмента, W-образный профиль не сохраняется (рис 1. б), а теряет свои преимущества, что сказывается на эффективности бурения.

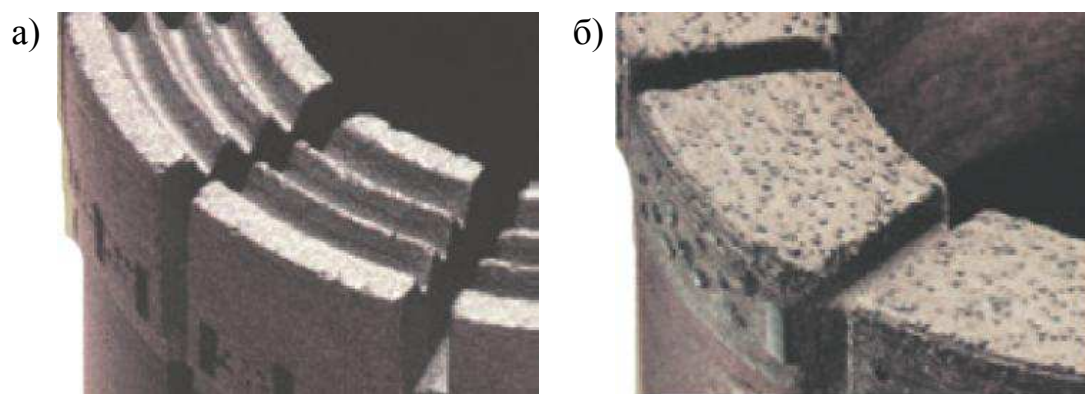


Рис. 2.2.1. – Импрегнированная алмазная коронка: а – новая алмазная коронка; б – идеальный износ матрицы коронки.

Недостатки большинства импрегнированных коронок состоят в большой энергоемкости процесса предразрушения породы в течении всего периода работы из-за уменьшения площади торца коронки контактирующей с горной породой. Можно выделить следующие виды износов матрицы алмазных коронок:

- равномерный износ в идеальных геологических условиях;

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

- износ внутреннего диаметра возможен по следующим причинам: слишком высокое давление для заданного вращения; трещиноватые породы; разбуривание оставшегося керна в скважине; слишком мягкая матрица (рис. 2 а).

- износ внешнего диаметра возможен по следующим причинам: слишком высокая скорость вращения; недостаток в промывке; застревание снаряда в скважине; разбуривание скважины (рис. 2 б).

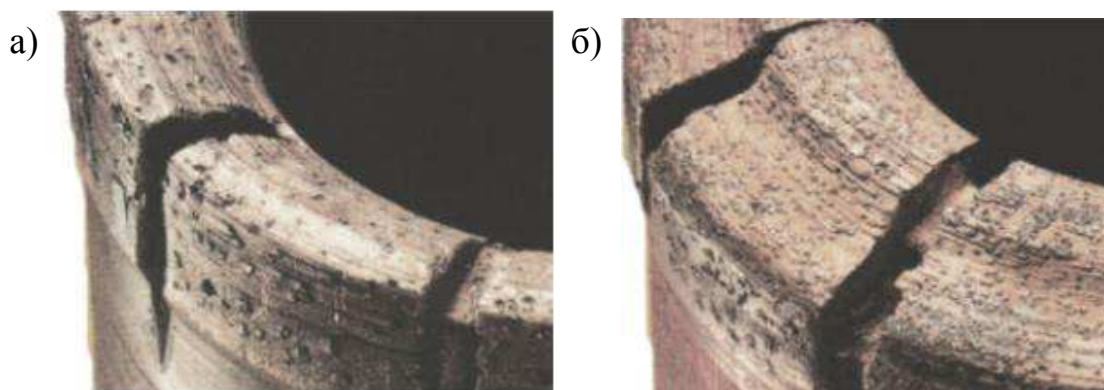


Рис. 2.2.2. – Импрегнированная алмазная коронка: а – износ внутреннего диаметра; б – износ внешнего диаметра.

Вышеописанные виды износов могут привести к снижению ресурса породоразрушающего инструмента, что в свою очередь способствует удорожанию стоимости метра бурения.

2.2.2.2. Способы повышения эффективности разрушения забоя

Конструктивные особенности породоразрушающего инструмента, позволяют выполнять различные функции, в зависимости от решаемой задачи.

Известна алмазная буровая коронка (патент № 1717786). Изобретение относится к породоразрушающим инструментам. Цель изобретения – повышение эффективности работы коронки за счет улучшения условий работы керно- и скважинообразующих областей матрицы. Коронка состоит из стального корпуса и укрепленной на нем алмазосодержащей металлокерамической матрицы, разделенной на сектора, имеющей промывочные каналы. В каждой сектор набегающую его часть, установлены

композиционные вставки на основе алмазов, имеющие большую износостойкость по отношению к рабочему объемному слою матрицы. Вставки установлены в секторе со смещением от керно- и скважинообразующих поверхностей матрицы к продольной оси сектора на величину, соответствующую величине зерен объемных алмазов.

Коронка работает следующим образом. С поверхности на коронку передают осевую нагрузку, крутящий момент и промывочную жидкость, под воздействием которых коронкой производится разрушение забоя, а также калибровка керна и скважины. Так как вставки имеют более износостойкий материал по отношению к матрице, на них приходится большая удельная нагрузка, то, выступая из матрицы, они немного опережают забой, две концентрические канавки вблизи керна и стенки скважин. В углах этих канавок образуются микротрещины, распространяющиеся также в направлении керна стенки скважины. Вследствие того, что канавки удалены от керна и стенки скважины на расстояние, равное размеру объемных алмазов матрицы коронки, микротрещины только доходят в их контур или проникают в него лишь на незначительную глубину, в зависимости от пород и нагрузок на вставки. Устья микротрещин являются концентраторами напряжений, поэтому при калибровке керна и скважины подрезным вооружением коронки происходит слияние микротрещин по их устьям, а значит снятие напряжений в теле керна и на его поверхности, при этом линии слияния составляют в целом образующую кернового цилиндра.

Поскольку вставки расположены в передней части сектора и вблизи промывочных каналов, они в достаточной степени охлаждаются потоком промывочной жидкости и предохраняются от воздействия на них шлама. Применение изобретения позволит повысить эффективность подрезного вооружения алмазной коронки, а также снизить энергоемкость процесса бурения и поднять представительность кернового материала.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

Известна буровая коронка (патент РФ №2478767) Изобретение относится к породоразрушающему инструменту, а именно к буровым коронкам, и может быть использовано при бурении геологоразведочных скважин. Обеспечивает высокую стойкость, максимальную разрушающую способность, устранение катастрофического износа и зашламования, приводящего к прижогам матрицы буровой коронки. Буровая коронка содержит корпус с закрепленной на нем алмазонасной матрицей, разделенной промывочными пазами на секторы, армированные породоразрушающими элементами в виде износостойких цилиндрических вставок из синтетических алмазов, размещенных в центральной, скважинообразующей и кернаобразующей части секторов. Твердость центральной части каждого из породоразрушающих элементов в $3,5 \div 3,9$ раза, а твердость периферийной их части в $1,1 \div 1,3$ раза превышает твердость материала матрицы. Величина перекрытия между породоразрушающими элементами, размещенными в скважинообразующей или кернаобразующей части секторов, и породоразрушающими элементами, размещенными в центральной части секторов, может находиться по определенной зависимости. Количество породоразрушающих элементов, которые находятся в центральной части секторов, в одинаковой степени превышает количество породоразрушающих элементов, которые находятся как в скважинообразующей, так и в кернаобразующей части секторов, количество которых одинаково, при этом общее количество породоразрушающих элементов в коронке может находиться по определенной зависимости. Твердость центральной части каждого из породоразрушающих элементов в $3,5 \div 3,9$ раза, а твердость периферийной их части в $1,1 \div 1,3$ раза превышает твердость материала матрицы (рис. 2.2.4)

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

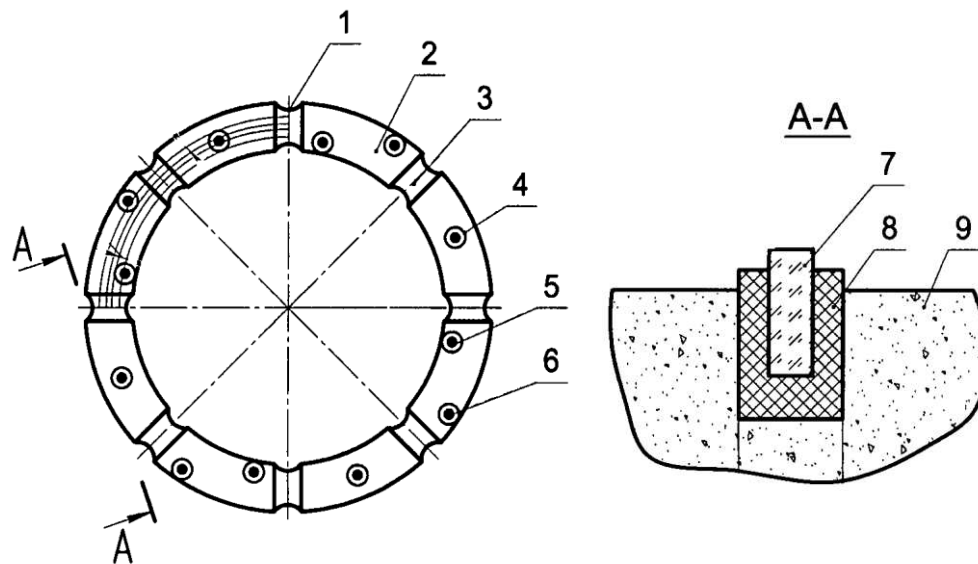


Рис. 2.2.3 Буровая коронка

Данная буровая коронка работает следующим образом.

При бурении осевое усилие и крутящий момент передаются на секторы алмазонасной матрицы 2 коронки и через нее на породоразрушающие элементы 4-6. Наиболее твердый материал центральной части 7 породоразрушающих элементов 4-6 предразрушает породу, создавая сеть макро- и микротрещин. Менее твердый материал периферийной части 8 породоразрушающих элементов 4-6 разрушает породу и крупные частицы шлама, а алмазы матрицы 2 непосредственно завершают процесс разрушения породы. Предразрушение породы сопровождается малыми затратами мощности за счет образования ступенчатой формы зоны предразрушения в течение всего периода работы инструмента. Благодаря выбору указанных параметров частицы разрушенной породы уменьшенных размеров с помощью промывочной жидкости через промывочные пазы 3 выносятся на поверхность скважины, поэтому исключается появление крупного шлама, который может скапливаться в зазоре между алмазами матрицы 2, и, следовательно, возможность прижогов коронки.

Если износостойкость материала центральной части 7 породоразрушающих элементов 4-6 будет превышать износостойкость материала матрицы 9 более чем в 3,5-3,9 раза, а износостойкость материала

периферийной части 8 каждого породоразрушающего элемента будет превышать износостойкость материала матрицы 9 менее чем в 1,1-1,3 раза, изнашивание наиболее твердого материала центральной части 7 породоразрушающих элементов 4-6 будет происходить значительно медленнее, чем менее твердого материала периферийной части 8 породоразрушающих элементов 4-6 и зазор между этими двумя поверхностями породоразрушающих элементов 4-6 будет значительным и крупные частицы шлама будут сразу попадать на поверхность материала матрицы 9 и подвергать его катастрофическому износу.

В случае если износостойкость материала центральной части 7 каждого породоразрушающего элемента будет превышать износостойкость материала матрицы 9 менее чем в 3,5÷3,9 раза, а износостойкость материала периферийной части 8 каждого породоразрушающего элемента будет превышать износостойкость материала матрицы 9 более чем в 1,1÷1,3 раза, зазоры будут недостаточными и крупные частицы шлама будут скапливаться под торцом материала матрицы 9, создавая зашламование, что приведет к прижогу матрицы 2.

Так же известно импрегнированное алмазное долото (Учебное пособие «Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ» В.В. Нескоромных СФУ 2015г. стр. 236) *Kinetic* компании *Smith Bits* с удлиненной калибрующей поверхностью и развитой комбинированной системой импрегнированного алмазного вооружения. В буровых долотах *Kinetic* компании *Smith Bits* используются комбинированные породоразрушающие элементы с алмазными резцами в виде импрегнированных лопастей 1, отдельных цилиндрических вставок *GHI 2* и резцов из поликристаллических алмазов типа *TSP 3* (рис. 2.2.4).

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

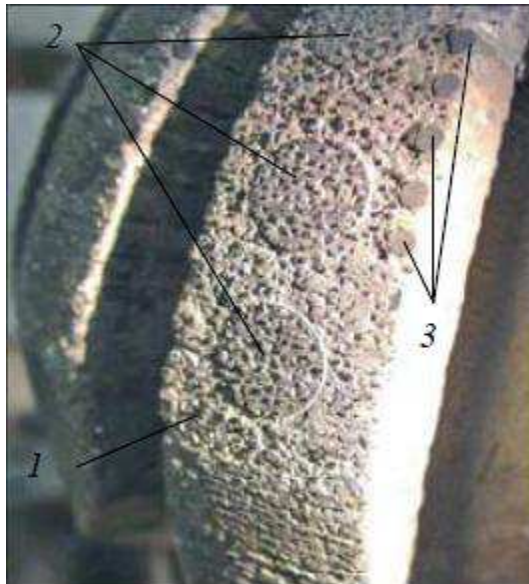


Рис. 2.2.4. Вооружение долота *Kinetic* с термостабильными поликристаллическими алмазными резцами (*TSP*) на режущей кромке лопастей: 1 – импрегнированная лопасть; 2 – вставки *GHI*; 3 – резцы *TSP*

Вставки *TSP* расположены на калибрующей поверхности с целью поддержания номинального диаметра скважины. При использовании в крайне абразивных породах они устанавливаются на периферийную часть профиля долота для увеличения прочности и износоустойчивости на данном участке лопасти, испытывающей при бурении максимальные усилия и изнашивание. Конструкции буровых долот имеют увеличенные по высоте лопасти, что позволяет распределить больший объем алмазного материала и обеспечивает большую проходку, чем при использовании традиционных импрегнированных буровых долот. Буровые долота *Kinetic* также характеризуются индивидуальным подходом при конструировании для конкретного типа забойного двигателя, применяемого в данных условиях. Профиль долота подбирается в зависимости от того, используется ли оно с винтовым забойным двигателем или турбобуром. Долото *Kinetic* демонстрирует высокую производительность бурения в комплексе с турбобурами за счет высокой частоты вращения, реализуемой данными забойными двигателями. Увеличенная калибрующая поверхность в сочетании со стабильностью турбобура обеспечивает высокое качество ствола скважины,

исключая его винтообразное искривление, характерное для долот с резцами *PDC*.

2.2.2.3. Разработка конструкции алмазного породоразрушающего инструмента

При бурении импрегнированными алмазными коронками основным ее параметром является W-образный профиль торца (рис. 2.2.3), эффективность такого профиля заключается в образовании свободных поверхностей разрушения горной породы, что способствует более эффективному ее разрушению. Так же W-образный профиль позволяет снизить искривление скважины, и способствует соосному со скважиной положению коронки на забое, без значительных поперечных перемещений и ударных воздействий на керн. Такой профиль так же позволяет создавать высокую удельную нагрузку на породу даже при малых осевых нагрузках.

Коронки с W-профилем достаточно рационально «организуют» напряжения под торцом, направляя их, прежде всего, навстречу под прямым углом в направлении от плоскостей торцевых граней, что предохраняет от излишних напряжений, разрушения керна и стенок скважины.

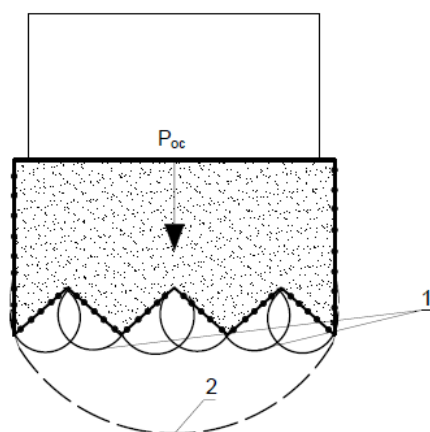


Рис. 2.2.5. Схема распределения напряжений под торцом коронки с W-профилем: 1 – линии напряжений от резцов каждой грани выступа; 2 – линия суммарных напряжений.

Но в процессе бурения импрегнированной алмазной коронкой, матрица которой изготовлена из однородного материала, за счет осевого усилия и истирания теряет W-образный профиль, из-за чего уменьшается площадь свободных поверхностей, а соответственно уменьшается эффективность разрушения горной породы.

Сохранить W-образный профиль на наш взгляд можно с применением специальных цилиндрических вставок повышенной твердости в торце матрицы.

Предлагаемая разработка представляет собой коронку содержащую корпус с закрепленной на нем алмазносной матрицей, разделенной промывочными пазами на секторы, армированные породоразрушающими элементами в центральной части в виде износостойких цилиндрических алмазов, а в керно- и скважинообразующих частях в виде пластин. Твердость вставки 3 в 3,5-3,9 раз должна превышать твердость матрицы 1, а твердость периферийной и керно- и скважинообразующих частей в 1,1-1,3 раза (рис.2.2.6). По данным РАН Украины, сплошные вставки сложны в изготовлении.

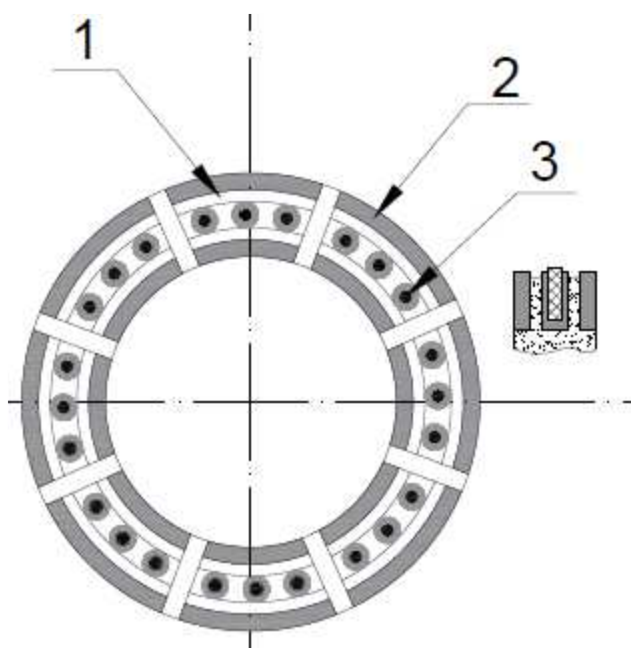


Рис. 2.2.6

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Одним из вариантов конструкции коронки на основе патентов №1717786 и №2478767 предлагается коронка с расположением армированных цилиндрических вставок в набегающих частях секторов матриц (рис 2.2.7).

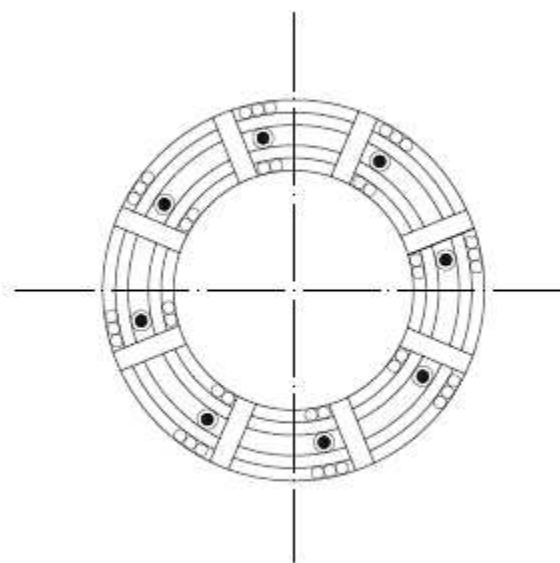


Рис. 2.2.7

На рисунке 2.2.8 представлен вариант конструкции коронки с цилиндрическими вставками в центральной, керно- и скважинообразующих частях скважины имеющих одинаковую твердость превышающих твердость матрицы в 1,1-1,3 раза.

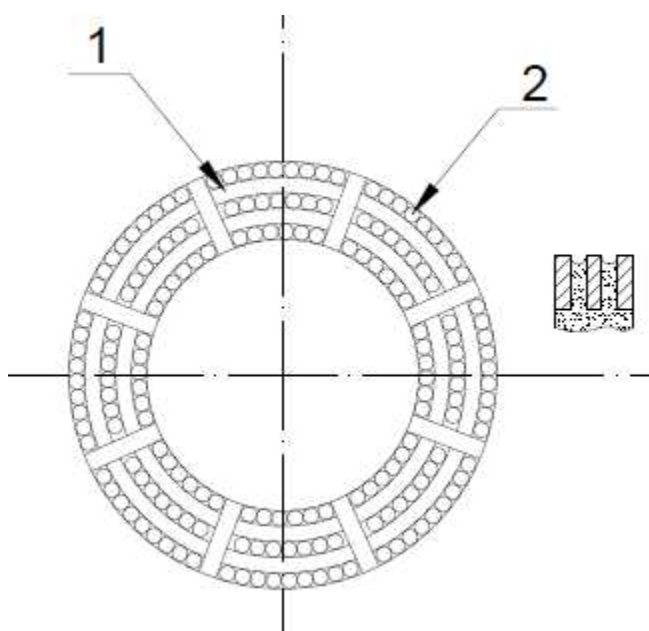


Рис. 2.2.8

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

На рис. 2.2.9. представлен вариант расположения вставок. Твердость вставки 3 в 3,5-3,9 раз должна превышать твердость матрицы 1, а твердость периферийной и керно- и скважинообразующих вставок в 1,1-1,3 раза.

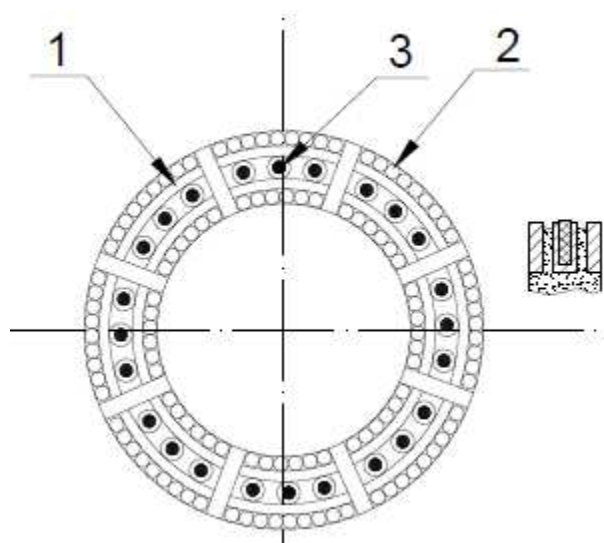


Рис. 2.2.9

По данным работы Поповой М.С. наибольшая концентрация напряжений и температур приходится на набегающие части секторов матрицы, что приводит к повышению износа и снижению ресурса инструмента (рис. 2.2.10)

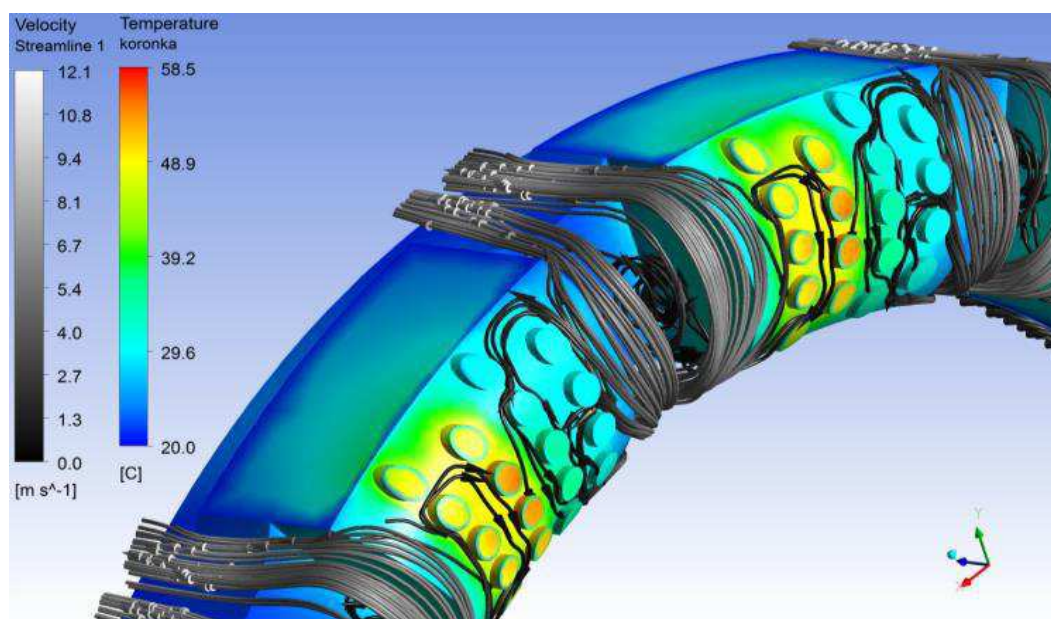


Рис. 2.2.10

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Исходя из этого для сохранения ступенчатого профиля торца (W профиля), с минимальными затратами и для защиты набегающей части алмазосодержащих секторов, предлагаемая наиболее целесообразная конструкция торца матрицы коронки будет выглядеть следующим образом(рис.2.2.11):

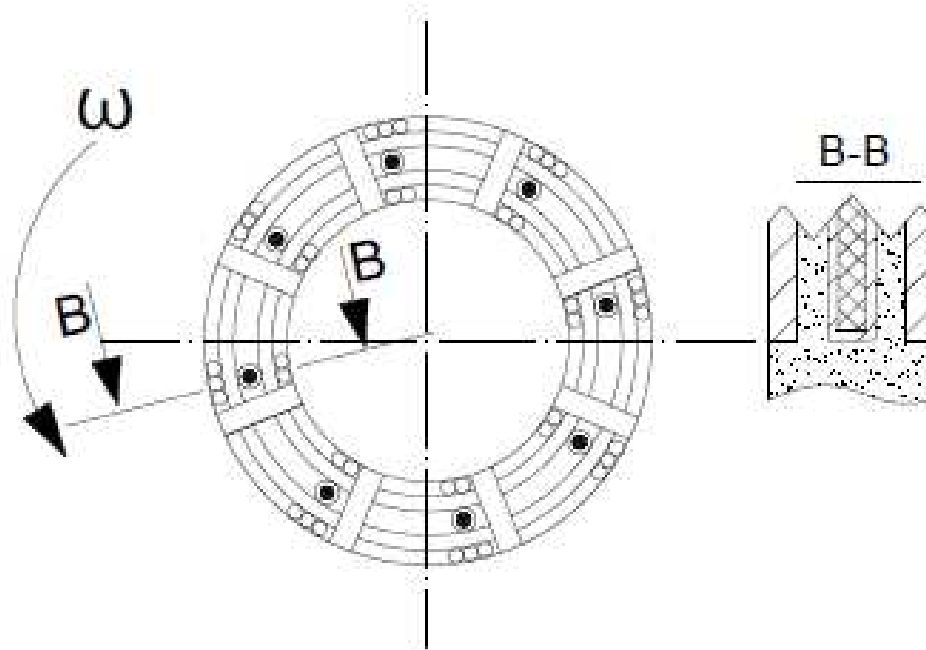


Рис. 2.2.11

Предлагаемая конструкция торца коронки содержит интегрируемые в нее цилиндрические вставки, имеющие твердость большую, чем исходный материал матрицы коронки. При бурении матрица коронки получает опережающий износ по сравнению с цилиндрическими вставками, тем самым сохраняя в процессе бурения W-образный профиль. Кроме того, наличие цилиндрических вставок повышенной твердости позволяет осуществлять комбинированное разрушение забоя скважины, которое заключается в одновременном осуществлении как истирания-резания, так и резания-скалывания горных пород. Как известно, эффективность применения импрегнированного ПРИ снижается с понижением прочностных характеристик горных пород. В этом случае, осуществление комбинированного способа разрушения забоя скважины расширяет

возможности эффективного применения импрегнированного ПРИ при бурении пород средней твердости, что определенно является преимуществом, так как увеличивает диапазон его применения делая его более универсальным.

Данная конструкция коронки будет реализована на основе алмазной импрегнированной коронки 23ИЗ Терекалмаз с твердостью матрицы подходящей под геологический разрез проектируемой скважины и позволит повысить механическую скорость бурения с сохранением ресурса инструмента.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

2.3. Охрана труда и охрана природы

2.3.1. Охрана труда

Все работы, предусмотренные проектом, проводятся в соответствии с «Правилами безопасности при геологоразведочных работах, 1991 г.», «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий, 1990 г.», «Инструкцией по безопасности перевозки людей вахтовым транспортом», «Сборник типовых инструкций по охране труда для рабочих, занятых на геологоразведочных работах»

Для создания безопасных условий труда до начала работ решаются следующие вопросы:

- обеспечение полевых подразделений транспортными средствами, средствами связи, материалами, снаряжением и продовольствием, доставка их на участки работ;
- разработка календарного плана и составление графика отработки площадей: геофизические работы, горные работы, бурение с учетом природно-климатических условий района, с указанием всех дорог, троп, опасных мест (переправы, крутые склоны, старые выработки и т. д.);
- разработка плана организационно-технических мероприятий по предупреждению травматизма, пожаров и аварий.

Начало работ разрешается только после готовности подразделения к этим работам. Состояние готовности проверяется комиссией согласно приказу по предприятию и оформляется актом. Все выявленные недостатки должны быть устранены до начала работ.

На участке работ назначается лицо, ответственное за противопожарную безопасность. Из наиболее ответственных работников создаются группы, члены которых перед началом работ инструктируются лицом Госпожарнадзора. Транспортные средства с дизельными двигателями

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

оборудуются искрогасителями. В пожароопасный период все работники проходят повторный инструктаж и обучение методам борьбы с лесными пожарами.

Перед началом работ все работники проходят профилактический медосмотр, а также вводный инструктаж и повторный на рабочем месте – не реже двух раз в год.

ИТР сдают экзамены по ТБ не реже одного раза в три года, а выезжающие на полевые работы – ежегодно перед началом работ.

2.3.1.1. Обязанности персонала на рабочем месте, снаряжение

Индивидуальное защитное снаряжение

В состав индивидуального защитного снаряжения должно включаться: защитная каска, защитная обувь, защитные очки, рукавицы и одежда. Одежда отдельного рабочего буровой установки, вообще говоря, не рассматривается как защитное снаряжение, однако одежда рабочих должна быть удобной, плотно прилегающей, без болтающихся концов, лент, шнурков, ремней или других незакрепленных частей, которые могут быть захвачены вращающимися или движущимися частями буровой установки.

Защитные каски (твердые каски) должны надевать все, кто работает или находится на буровой установке или вблизи нее. Защитные каски должны содержаться в чистоте и в хорошем состоянии с ремешками и подшлемником, подогнанными для каждого рабочего буровой установки или посетителя.

Защитные ботинки или сапоги. Защитные ботинки или сапоги должны надевать весь буровой персонал и все посетители, наблюдающие за производством буровых работ.

Весь буровой персонал должен носить рукавицы для защиты от порезов и ссадин при работе со стальным тросом и при прикосновениях к острым кромкам заусенцам на бурильной штанге и другом бурильном инструменте или инструменте для сбора проб. Рукавицы должны быть прилегающими и не

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

должны иметь больших манжет или болтающихся завязок, которые могут быть захвачены вращающимися или движущимися частями буровой установки.

Буровой персонал должен носить защитные очки при работе с ударным и металлорежущим инструментом.

Другое защитное снаряжение. Для некоторых буровых работ условия окружающей среды или предписания могут диктовать использование другого защитного снаряжения. Требования к такому снаряжению будут определяться совместно руководством организации и инспектором по охране труда. Такое снаряжение может включать в себя средства защиты лица и слуха или отражающую одежду. Каждый рабочий буровой установки должен носить, когда это нужно, шумопонижающие средства защиты.

Техническое обслуживание

Надлежащее техническое обслуживание, выполненное в соответствии с графиком ТО и ППР сделает буровые работы более безопасными. Для обеспечения безопасности существенны следующие пункты:

- При выполнении технического обслуживания буровой установки или бурового инструмента надевайте защитные средства.

- Останавливайте двигатель буровой установки при выполнении ремонта или регулировки буровой установки (за исключением ремонтов или регулировок, которые могут выполняться только при работающем двигателе). Примите меры по предотвращению случайного пуска двигателя во время технического обслуживания, вытащив ключ зажигания или повесив на него соответствующий плакат.

- Перед выполнением технического обслуживания сравните давление из гидравлических систем, системы бурового насоса и систем сжатого воздуха буровой установки, где это возможно. Соблюдайте предельную осторожность

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

при открывании сливных заглушек и крышек радиатора и других, находящихся под давлением заглушек и крышек.

- Перед началом технического обслуживания или ремонта на мачте опустите мачту, остановите двигатель и отключите питание буровой установки.

- Запрещается производить работы по электрической сварке или резке на топливном баке или возле него.

- Не используйте бензин или другие летучие или воспламеняющиеся жидкости в качестве чистящего средства на буровой установке или возле нее.

- Перед возвращением буровой установки в эксплуатацию установите на место все крышки, заглушки наливных отверстий, защитные ограждения или панели, хомуты шлангов высокого давления и цепи или кабели, страховочные устройства, которые были сняты для технического обслуживания.

Очистка рабочей площадки

Перед бурением, надлежащим образом расчистите и разровняйте площадку, чтобы на ней можно было разместить буровую установку и запасы; обеспечьте безопасную рабочую площадку. Не начинайте бурение, если разбросанные ветки, деревья, неустойчивый грунт или препятствия на площадке создают небезопасные условия для работы.

Буровые работы

Для безопасности работ требуется внимательность и взаимопонимание всех рабочих и посетителей, находящихся на буровой площадке.

Перед подъемом буровой мачты посмотрите вверх и убедитесь в отсутствии препятствий.

Перед подъемом буровой мачты немедленно удалите весь персонал буровой установки (за исключением оператора) и посетителей за пределы

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

опасной зоны. Перед началом подъема буровой мачты оповестите персонал буровой установки и посетителей о подъеме мачты.

Перед подъемом буровой мачты и началом бурения, буровая установка вначале должна быть выровнена домкратами и установлена на прочные подкладки.

Управлять буровой установкой только с места расположения органов Управления. Перед тем, как покинуть пост управления, переключить передачу, управляющую приводом вращения, в нейтральное положение и переведите рычаг подачи в нейтральное положение. Перед тем, как покинуть буровую площадку, остановить двигатель буровой установки. Запрещается бросать инструменты.

Перед началом и во время работы на буровой установке не употреблять спиртные напитки, успокоительные средства или химические стимуляторы.

Выхлопные газы ДЭС ядовиты, и некоторые из них невозможно определить по запаху, поэтому необходимо постоянно следить за исправностью выпускной системы.

Закрывать и консервировать надлежащим образом и в соответствии с техническим заданием все пробуренные скважины.

Во время грозы прекращать буровые работы и удалять весь персонал с буровой установки.

При работе на крыше бурового здания или на мачте использовать страховочный пояс и страховочный канат.

При подъеме на мачту использовать страховочные приспособления.

Не оставлять наверху бурового здания и на элементах конструкции мачты незакрепленные инструмент и предметы.

Электроснабжение

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

Проводить электромонтаж, используя качественные арматуру и провод. Убедиться, что электрические провода изолированы и защищены с учетом окружающей среды буровой установки. Не использовать временный монтаж и оборудование.

Проложить и оградить электрические кабели так, чтобы предотвратить их повреждение при буровых работах или при передвижении персонала, перемещении инструмента и оборудования.

Использовать только электроинструмент с трехштыревыми вилками с круглыми контактами, с заземляющим контактом и заземляющим проводом.

Обеспечить надлежащее заземление всего электрического оборудования.

Стараться не допускать крепления кабелей освещения к буровой вышке или другим деталям буровой установки. Если это приходится делать, использовать только специальные крепежные детали.

Перед заменой предохранителей или осветительных ламп выключать напряжение питания.

Разрешать работать с электрооборудованием только специально обученному персоналу.

Лебедки с проволочными канатами, проволочный канат и подъемное оборудование

В талевой системе должны применяться канаты, предусмотренные паспортом бурового агрегата.

Все работающие канаты и подъемное оборудование перед началом смены должны быть осмотрены машинистом буровой установки с записью в «Буровом журнале».

Избегать внезапных нагрузок в холодную погоду.

Заменять изношенные шкивы или изношенные подшипники шкивов.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		89

Периодически осматривать и проверять муфты сцепления и тормоза лебедки.

Знать и никогда не превышать номинальную грузоподъемность крюков буровой мачты, и другого подъемного оборудования.

Запрещается производить любые подъемные операции, когда погодные условия таковы, что создают опасность для персонала, населения или имущества.

Запрещается оставлять груз подвешенным в воздухе, когда лебедка не обслуживается.

Запрещается подъем груза над головой, корпусом или ногами людей.

2.3.1.2. Обязанности бурового мастера на буровой

Законодателем по охране труда для буровой бригады является в большинстве случаев буровой мастер, который обязан:

- рассматривать «ответственность» за безопасность и обеспечивать соблюдение требований по охране труда и безопасности в качестве вопросов первой важности;
- быть примером при использовании индивидуальных средств защиты и в соблюдении правил безопасности;
- обеспечивать использование надлежащего индивидуального защитного снаряжения и принимать соответствующие меры, когда индивидуальное защитное снаряжение не используется;
- понимать, что надлежащее техническое обслуживание инструмента и оборудования и вообще «поддержание порядка» на буровой установке создаст среду, которая будет стимулировать и повышать безопасность;
- перед началом бурения обеспечить, чтобы все работники буровой бригады, прошли надлежащее обучение и внимательно ознакомились с буровой установкой, управлением ею и ее возможностями;

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90

– не реже, чем один раз в смену проверять буровую установку на отсутствие повреждений конструкции, ослабленных болтов и гаек, убедиться в отсутствии ослабленных или недостающих ограждений или защитных крышек, утечек жидкостей, поврежденных шлангов, приборов контроля и т. д;

– проверять и испытывать все защитные устройства, не реже, чем один раз в смену. Запрещается разрешать бурение до тех пор, пока системы аварийной остановки и предупреждения не будут правильно работать;

– проверить и убедиться в том, что все измерительные приборы, предупреждающие лампы и рычаги управления работают надлежащим образом. Прислушиваться к необычным звукам при каждом пуске двигателя;

– гарантировать, чтобы каждый буровой рабочий был информирован о безопасных способах работы на буровой установке и возле нее. Гарантировать, что каждый сотрудник прочел и понимает настоящее руководство;

– тщательно, под расписку проинструктировать нового работника по вопросам правил безопасности при бурении;

– оценивать умственные, эмоциональные и физические способности каждого работника к выполнению назначенной работы. Удалять с буровой площадки любого рабочего, умственные и физические способности которого, могут стать причиной травмы его самого или сотрудника;

– обеспечить наличие на каждой буровой установке и на каждом дополнительном транспортном средстве медицинского набора первой медицинской помощи и огнетушителей, которые должны содержаться в надлежащем порядке;

– изучить и быть способным использовать наборы первой помощи и огнетушителя, а также все остальные защитные приборы и оборудования. Обучить этому всех членов бригады. Иметь список адресов и номеров телефонов аварийных служб (медицинских, пожарных служб, больниц и т. д.).

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

2.3.1.3. Виды инструктажей для рабочих

Все рабочие должны пройти следующие виды инструктажа по технике безопасности:

Вводный инструктаж

Проводится отделом по охране труда со всеми принимаемыми на работу, независимо от их образования, стажа работы по данной профессии; так же с командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

Первичный инструктаж на рабочем месте

Проводится после вводного инструктажа буровым мастером непосредственно на буровой установке. Здесь рабочего знакомят с конкретными условиями работы и правилами безопасности при эксплуатации оборудования и инструмента, с которым ему предстоит работать.

Повторный инструктаж

Проводится периодически один раз в полугодие с целью проверки и повышения знаний правил и инструкций по охране труда.

Внеплановый

Проводится при изменении правил по ТБ, внедрении новой техники или изменении технологии бурового процесса, нарушением рабочим ТБ. Может проводиться по указаниям вышестоящих организаций или органов госнадзора.

Текущий инструктаж

Проводится с работниками перед производством работ, требующих наряд-допуск.

Продолжительность инструктажа для рабочих, занятых поверхностным бурением –1-2 дня.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

2.3.2. Охрана природы

В целях охраны окружающей среды в данном проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- проведение рекультивационных мероприятий;
- сбор отходов производства и жизнедеятельности и их утилизация;
- рациональное использование природных ресурсов на площади хозяйственной деятельности;
- компенсация нанесенного ущерба окружающей среде.

2.3.2.1. Мероприятия по охране лесных ресурсов

Мероприятия по охране лесов предусматривают своевременную оплату лесобилета, организацию инструктажа по правилам противопожарной безопасности, наличие на базе полевой партии противопожарного инвентаря, создание оперативных групп для тушения пожаров; планирование, выпилку и вывоз деревьев с будущих буровых площадок, очистку буровых площадок от порубочных остатков и сваленных деревьев. Охрана лесов при проведении предусмотренных проектом работ осуществляется согласно требованиям Лесного Кодекса РФ. Леса подлежат охране от пожаров, незаконных рубок, нарушений установленного порядка лесопользования и других действий, причиняющих вред лесному фонду, а также защите от вредителей и болезней леса. [13]

2.3.2.2. Рекультивация нарушенных земель

Цель рекультивации - нейтрализация отрицательных экологических последствий геолого-оценочных работ, восстановление благоприятных условий для лесовосстановления, водоохранно-защитного назначения, максимальное снижение эрозионных процессов.

В ходе проведения геолого-оценочных работ на ПРС производятся воздействия и мероприятия по его охране. Так как для размещения склада

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

ГСМ требуется специально подготовленная площадка со снятым дерном, укатанная и обвалованная глинистым материалом, то предполагается, что произойдет нарушение ПРС в той или иной степени по всей площади стоянки отряда. По окончании пребывания персонала на стоянке, площадь ее будет спланирована и рекультивирована с нанесением потенциально-плодородного слоя. Рекультивация земель буровых площадок и профилей, где будет выполнена лесосводка, производится в виде разделки и складирования порубочных остатков.

Будет производиться рекультивация и ликвидация следующих сооружений санитарного назначения и очистных устройств:

- грязеотстойники у бани ликвидированы путем засыпки глинистыми породами, заскладированными при сооружении этих устройств, с последующей трамбовкой и укаткой их техникой и последующим землеванием;

- две ямы надворного туалета и септик будут также ликвидированы методом засыпки глинистыми грунтами с последующим землеванием.

Таким образом, по окончании геологоразведочных работ нарушенные площади будут приведены в состояние пригодное для ведения лесного хозяйства.

2.3.2.3. Мероприятия по охране атмосферного воздуха

С целью снижения вредного влияния на загрязнение атмосферного воздуха при производстве геолого-оценочных работ проекте предусматривается ряд технических и организационных мероприятий, направленных на уменьшение объема выбросов вредных веществ. Технологические мероприятия включают в себя:

- оснащение буровых станков пылеулавливающими устройствами в заводском исполнении;

- применение очищенного дизельного топлива;

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

- обеспечение снижения выбросов загрязняющих веществ с выхлопными газами за счет установки на выхлопных трубах работающих машин и механизмов, комбинированных газонейтрализаторов с эффективностью очистки 40-60%;

- осуществление контроля за топливной аппаратурой двигателей и ее правильной регулировкой.

2.3.2.4. Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод

Для охраны водных ресурсов планируется устройство переездов через водотоки, установка устройств для очистки сточных вод на базе, на месте стоянок автотранспорта и тракторной техники, буровых, на банно-прачечных хозяйствах и т.д. Для обеспечения минимального загрязнения водных объектов и рационального использования водных ресурсов при выполнении работ предусматриваются следующие мероприятия:

- сооружение специальных обвалованных площадок в базовом лагере и на стоянках бурового отряда для хранения ГСМ за пределами водоохраных зон. На площадке оборудуются бензомаслоуловитель с прудком-испарителем. При выполнении планировочных работ в местах возможного загрязнения поверхности нефтепродуктами, после снятия почвенно-растительного слоя, сооружается специальное покрытие, предотвращающее загрязнение грунтовых вод и почв прилегающих участков;

- применение замкнутого цикла при промывке скважин с использованием зумпфа-ёмкости с целью полного исключения прямого воздействия на поверхностные воды и сброс в них, загрязняющих веществ;

- строительство сооружений санитарного назначения и очистных устройств на стоянках отрядов, с целью исключения возможного загрязнения поверхностных вод хозяйственно-бытовыми стоками и твердыми бытовыми отходами;

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

- для предотвращения загрязнения подземных вод предусмотрен обязательный ликвидационный тампонаж скважин глиняной пробкой и глинистым раствором.

2.3.2.5. Утилизация отходов

В результате производственной деятельности на участках геолого-оценочных работ образуются следующие отходы:

- порубочные остатки при лесосводке (технологические отходы);
- отходы производственного потребления (бурильные трубы, коронки, использованные изделия и материалы, т.е. металлолом);
- жилищно-бытовые отходы (ТБО, пищевые отходы, сточные воды).

Технологические отходы, древесные отходы, порубочные остатки, образующиеся при проведении лесосводки, предполагается захоронить в процессе рекультивации, что способствует образованию потенциально-плодородного слоя. Деловая древесина используется предприятием для реализации, дровяная для отопления. Отходы производственного потребления, образующиеся при буровых работах, представленные изношенными буровыми трубами, коронками и инструментом, планируется вывозить на базу предприятия ООО «Русская буровая компания» в ГОК «Михеевский» для последующей реализации. Для временного хранения металлолома на стоянках бурового отряда предусматривается устройство площадок размером 5х5 м.

Утилизация нефтепродуктов на участке работ не планируется. Отработанные масла собираются в специальные ёмкости и вывозятся на базу предприятия для последующей регенерации и дальнейшего использования. Технический мусор в виде ветоши, резиновых и поронитовых прокладок, обрезков провода, гидравлических шлангов, сальников и т. п. складывается на стоянках бурового отряда в специальных контейнерах с последующей вывозкой на свалку.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

Твердые бытовые отходы, представленные ветошью, бумагой, пластмассой и т. п. утилизируются на стоянках отряда в одной из камер септика. Пищевые отходы, представленные отходами овощными, мясными, жирами, а также бумагой упаковочной и тарой, складываются и утилизируются в одну из камер септика и выгребные ямы.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

3. Технико-экономические показатели и организация работ

3.1. Подготовительный период и проектирование

Для выполнения задач подготовительного периода предусматривается комплекс камеральных работ, в который входит сбор информации из фондовых материалов, систематизация полученных сведений, составление текстовой части проекта путем написания и ввода в электронные носители информации.

Сбор информации из фондовых и опубликованных материалов по территории исследования производится путём выборки текста для ввода в компьютер и сканирования графических материалов для дальнейшей компьютерной обработки. По опыту работ в последние годы эти работы производятся геологом 1 категории при долевом участии начальника партии.

При проектировании рассчитываются затраты времени на составление, рассмотрение и утверждение проекта и сметы.

Затраты времени и труда на составление проекта состоят из ввода текстовых и графических материалов с помощью программного обеспечения на электронные носители и дальнейшую распечатку в бумажном варианте. В целом продолжительность подготовительного периода и проектирования составляет – 1 месяц.

3.2. Полевые работы

Главной задачей полевого периода является обеспечение основного объема работ. Для выполнения поставленной задачи проектом запланировано проведение ниже перечисленных видов работ.

Буровые работы

Проектируется бурение скважин на южном фланге «Михеевского» месторождения, с целью выделения запасов по категории C_1 , поисков участков со значительным содержанием основных рудных компонентов

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98

Предусматривается бурение наклонных скважин современными снарядами, обеспечивающими максимально возможный выход керна (95%) и необходимый диаметр 75,7 мм. По скважинам колонкового бурения должен быть получен максимальный выход керна хорошей сохранности в объеме, обеспечивающем выяснение с необходимой полнотой особенностей залегания рудных тел и вмещающих пород, их мощности, внутреннего строения рудных тел, характера околорудных изменений, распределения природных разновидностей руд, их текстуры и структуры и представительность материала для опробования.

Проектируется пробурить 6 скважин, до глубины 250м. Бурение здесь является продолжением ранее проведенных работ, учитывается имеющаяся сеть и местоположение пробуренных скважин. Бурение будет осуществляться передвижной буровой установкой: Boart Longyear Lf-70, насос FMC W11.

Режим работы: 7 дневной, непрерывный, 2 сменный. Согласно выбранному режиму производства годовой фонд рабочего времени составляет 1224 станко-смены.

Общий объем по бурению составит 1250 п.м.

Монтаж, демонтаж, передвижение буровой установки.

При монтажно-демонтажных работах перемещение буровой установки, смонтированной одним блоком, производится в среднем на расстояние менее 1 км. Всего будет произведено 6 операций монтажа – демонтажа.

Расчёт затрат времени и труда на колонковое бурение, представлен в таблице 3.1 и составлен с помощью сборника ССН-92. Полученные значения использованы при расчёте основных расходов, значения которых представлены в приложении 5,6.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						99
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3.1 – Расчёт затрат времени и труда на колонковое бурение скважин.

Вид работ по условиям проведения	Единица измерения	Объем			Затраты времени, ст.- см.				Затраты труда, чел.- дн./ст.-см.		
		Всего	В том числе		Номер табл. ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу ст.- см/ ед. изм.	Коэф. отклонения от нормальных условий	На весь объем	Номер табл. номер выпуска	Норма на единицу чел.- дн./ ст.- см.	На весь объем
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормативных условий							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Колонковое бурение скважин, глубина 0-250 м, категории пород: III VII	м.		36 1214		Вып. 5, табл 10	0,05 0,08		1,8 97,12	Вып 5, Табл. 14,16	3,51	
Всего		1250						98,92		3,51	347,2
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки	м. д.		6		Вып 5, Табл.102	1,8		10,8	Вып 5, Табл. 103	6,32	68,3
Итого								109,72		6,32	415,5

$$\text{Ч} = \frac{Z_{\text{тр}}}{T_{\text{эф}} \times 0,91} \quad (3.3)$$

где: Ч – среднесписочный состав работающих, чел.; $T_{\text{эф}}$ – эффективный фонд рабочего времени работающего, дни; 0,91 – коэффициент, учитывающий неявки по причинам, которые предусмотрены трудовым кодексом РФ.

$$\text{Ч} = \frac{347,2}{(25,4 \times 2) \times 0,91} \approx 8 \text{ человек}$$

Список исполнителей ИТР, исходя из значения среднесписочного состава, имеет следующий вид: начальник участка(мастер), инженер-механик. В проведении полевых работ планируется участие одной бригады состоящей из: 2 машинистов буровой установки, 2 помощников машиниста и 2 водителей водовозок. Монтаж-демонтаж производится силами буровой бригады с обязательным присутствием начальника участка (мастера).

Керновое опробование

Для изучения качества полезного ископаемого, оконтуривания рудных тел и подсчета запасов все рудные интервалы, вскрытые разведочными скважинами, должны быть опробованы.

Материалом для проб по скважинам служит половина керна, распиленного пополам вдоль длинной оси. Отбор керновых проб производился с применением ручного способа. Длина пробы при керновом опробовании также зависит от характера оруденения, мощности рудных и внутрирудных прослоев.

Керновые пробы будут отбираться из керна пробуренных скважин, пробоотбор будет происходить каждый метр, выход керна 95%.

Объем кернового опробования составит:

$$1250 \cdot 0,95 = 1188 \text{ п.м. (проб)}$$

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

Расчёт затрат времени и труда на керновое опробование, представлен в таблице 3.2. Полученные значения использованы при расчёте основных расходов на соответствующий вид работ, расчёт которых представлен в приложении 3.

Списочный состав исполнителей определяется расчетом по формуле 3

$$Ч = \frac{91,2}{25,4 * 2 * 0,91} \approx 2$$

Опробование будет проводится одной бригадой, состоящей из 2 человек: техник - геолог II категории и геолог II категории.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

Таблица 3.2 – Расчёт затрат времени и труда на опробование

Вид работ по условиям проведения	Единица измерения	Объем			Затраты времени, бр.- см.(бр-м.)				Затраты труда, чел.- дн.		
		Всего	В том числе		Номер табл. ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу бр.см./м	Коэф. отклонения от нормальных условий	На весь объем	Номер табл. номер выпуска	Норма на единицу чел.- дн./бриг.см.	На весь объем
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормативных условий							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Керновое опробование	100 м.		11,88		Вып. 1 часть 5 табл 29	2,4		28,5 (1,12)	Вып 1, табл. 30	3,2	91,2

СФУ ИГДГГ. ДП-2105030003-121102668

Геологическая документация керна горных пород

Работы планируются проводить параллельно разведочному бурению. Геологическая документация заключается в описании керна, извлеченного по всей глубине скважины.

Расчёт затрат времени и труда на составление геологической документации, выполнен с помощью сборника ССН-92 выпуск 1 часть 1 и представлен в таблице 3.3. Полученные значения использованы при расчёте основных расходов на соответствующий вид работ, расчёт которых представлен в приложении 4.

Объем геологической документации скважин составляет 1250 п.м.

Списочный состав исполнителей определяется расчетом по формуле:

$$Ч = \frac{165,5}{20,75 * 2 * 0,91} \approx 2$$

Геологическая документация будет проводится группой из 2 человек: геолог II категории и рабочий.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

Изм.	
Лист	
№ док-м.	
Подпись	
Дата	
СФУ ИГДГиГ. ДП-2105030003-121102668	
105	Лист

Таблица 3.3 – Расчёт затрат времени и труда на составление геологической документации

Вид работ по условиям проведения	Единица измерения	Объем			Затраты времени, смен (мес)				Затраты труда, чел.- дн.		
		Всего	В том числе		Номер табл. ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу смен/м.	Коэф. отклонения от нормальных условий	На весь объем	Номер табл. номер выпуска	Норма на единицу чел.-см.	На весь объем
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормативных условий							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Геологическая документация	100 м.		12,50		Вып. 1, табл 31	2,57		32,2 (1,26)	Вып 1, прим.79	5,14	165,5

Геофизические исследования скважин

Для решения поставленных задач предполагается применить комплекс ГИС , включающий методы:

- гамма-каротажа (ГК)
- инклинометрии (ИК).

Геофизические исследования будут выполняться по договору геофизической партией.

Лабораторные исследования

Проектом предусматривается проведение спектрального и химического анализа на медь.

Списочный состав исполнителей:

$$Ч = 6,94 / (25,4*2*0,91) = 1.$$

Лабораторные исследования будут вестись по договору с Центральной лабораторией. Проектируются следующие виды исследований:

- 1) Спектральный количественный анализ.
- 2) Химический анализ отдельных компонентов

Аналізу подвергаються кернаві пробі в об'ємі: 1224 пробі на спектральний аналіз, 245 проб на хімічний аналіз. Розрахунок затрат часу і праці представлений в таблиці 3.4. Отримані значення використані при розрахунок основних витрат на відповідний вид робіт, розрахунок яких представлений в додатку 8.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		106

Таблица 3.4 – Расчёт затрат времени и труда на лабораторные исследования

Вид работ по условиям проведения	Единица измерения	Объем			Затраты времени, бр-ч(бр-м)				Затраты труда, чел.- дн.		
		Всего	В том числе		Номер табл. ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу смен/м.	Коэф. отклонения от нормальных условий	На весь объем	Номер табл. номер выпуска	Норма на единицу чел.-см.	На весь объем
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормативных условий							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Лабораторные исследования, проба. В центральной лаборатории Спектральный анализ на медь Химический анализ на медь	Бр-ч на 1 пробу.		1224		Вып. 7, табл 3.2	0,86		1052,6 (6,24)	Вып. 7, табл 3.3	Исполн. произ. группы: 1,31	8,17
			245		Вып. 7, табл 1.1	0,49		120,05 (0,7)	Вып. 7, табл 1.5	1,36	0,95
Итого:		1469						6,94			9,12

Топографо-геодезические работы

Работы будут заключаться в выноске проектных точек на местность и привязке 6 поисковых скважин с использованием GPS геодезической аппаратуры. В качестве руководства при производстве топографических работ будут служить «Основные положения по топографо-геодезическому обоснованию геологоразведочных работ» Издания 1974., Мингеологии СССР.

Топографо–геодезические работы будут выполнены 1 человеком (маркшейдером), в 1 смену, на всем протяжении проведения буровых работ, пешим способом. Категория трудности проведения работ в районе участка при пересеченном рельефе согласно СН – 93, вып.9 – 3,4.

Нормы затрат времени и труда отражены в таблице 3.5. Полученные значения использованы при расчёте основных расходов на топографо-геодезических работ и отражены в приложении 7.

Списочный состав исполнителей определяется расчетом по формуле

$$Ч = \frac{0,32}{25,4 * 0,91} \approx 1$$

На топографо-геодезические работы проектом предусматривается задействование одного исполнительного отряда, состоящего из двух человек: техник-геодезист, замерщик.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						108
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
СФУ ИГДГиГ. ДП-2105030003-121102668	
109	Лист

Таблица 3.5 – Расчёт затрат времени и труда на топографо-геодезические работы

Вид работ по условиям проведения	Единица измерения	Объем			Затраты времени, бр.-дн.(бр-мес.)				Затраты труда, чел.- дн.		
		Всего	В том числе		Номер табл. ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу бр.-см/ точку.	Коэф. отклонения от нормальных условий	На весь объем	Номер табл. номер выпуска	Норма на единицу чел.- дн./ бр.- см.	На весь объем
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормативных условий							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Выноска проектных точек на местность	точка		6		Вып. 9 табл 48	0,08		0,48 (0,018)	Вып 9, табл. 49	0,41	0,2
Привязка поисковых скважин с использованием геодезической аппаратуры	точка		6		Вып. 9 табл 64	0,05		0,3 (0,012)	Вып 9, табл. 49	0,41	0,12
Итого								0,78			0,32

3.3. Организация и ликвидация полевых работ

Продолжительность периодов организации и ликвидации полевых работ по 1 месяцу. Во время организационных работ планируется осуществить укомплектование партии инженерно-техническим персоналом, подобрать необходимую аппаратуру, оборудование, транспортные средства.

Ликвидация работ выполняется после завершения полевых работ и включает мероприятия по демонтажу машин и оборудования, вывозу проб, перегонке техники, мероприятия по охране недр и окружающей среды. Жилые сооружения, которые будут возведены дополнительно, предполагается оставить на данной базе, так как планируются дальнейшие работы. По проекту предусмотрены следующие затраты: 1% на организацию и 0,8 % на ликвидацию полевых работ от полной стоимости полевых работ. Общие затраты отражены в форме СМ1.

3.4. Камеральные работы

Камеральные работы проводятся с целью обобщения всех материалов, полученных в результате проведения геологоразведочных работ. Камеральная обработка полевых материалов проводится после проведения полного оформления полученного материала и составления геологического отчёта. Продолжительность камеральных работ - 2 месяца. Состав исполнителей и сметная стоимость на работы этого вида приведены в СМ-6.

3.5. Транспортировка грузов и персонала

Транспортировка грузов и персонала с базы партии и обратно осуществляются автомобильным транспортом. Предусматривается транспортировка грузов и персонала на всем протяжении полевых работ. Доставка необходимых грузов и продовольствия будет осуществляться еженедельно. Затраты на транспортировку грузов и персонала составляют 10% от сметной стоимости полевых работ, общая стоимость отражена в приложении 2.

3.6. Сводный перечень работ

Сводный перечень проектируемых работ составлен согласно нормам выработки и времени, указанным в СН-92, и представлен в таблице 3.6.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

Таблица – 3.6 Сводный перечень проектируемых работ

Виды, методы, масштабы работ, условия производства	Номер нормы времени (выработка) по ССН	Единица работ	Проектируемый объем
1.Колонковое бурение скважин, 6 скважин Категория пород III VI Всего	ССН-93 выпуск 5 табл.5	1 м.	3000
2.Монтаж, демонтаж, перемещение буровой установки до 1км	ССН-93 выпуск 5 табл.81	монтаж демонтаж	20
3.Отбор керновых проб из скважин ручным способом	ССН-93 выпуск 1, ч 5 табл.29	проб	2550
4. Геологическая документация керна	ССН 92, Вып 1 ч.1	100 м.	94,70
5.Выноска проектных точек на местность согласно разведочной сети	ССН 92 Вып 9	точка	113
6.Привязка поисковых точек и скважин с использованием геодезической аппаратуры	ССН 92, вып.9	точка	113
7.Лабораторные работы: Спектральный анализ	ССН-92 выпуск 7 табл.1.1	проба	2805
Химический анализ на медь	ССН-92 выпуск 7, табл.1.1	проба	2805

3.7 Календарный план выполнения геологического задания

На основании технико-экономических показателей, продолжительности производства проектируемых работ и возможного совмещения их во времени составляем календарный план выполнения геологического задания, который представлен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 - Календарный план времени

Виды работ	2019 год							
	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
1. Проектирование	██████████							
2. Организация полевых работ		██████████						
3. Полевые работы:								
3.1 Опробование				██████████	██████████			
3.2 Геологическая документация				██████████	██████████			
3.3 Колонковое бурение				██████████	██████████			
3.4 Топографо-геодезические работы			██████████					
4. Ликвидация полевых работ						██████████		
5. Лабораторные исследования						██████████	██████████	
5. Камеральные работы							██████████	██████████
6. Транспортировка		██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	

СФУ ИГДГиГ. ДП-2105030003-121102668

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

3.8. Определение стоимости геологоразведочных работ

Общая стоимость работ на объект (Форма СМ1) включает в себя основные расходы на собственно геологоразведочные работы и сопутствующие работы и затраты, накладные расходы, плановые накопления, компенсируемые затраты, подрядные работы, резерв на непредвиденные работы и затраты. Определение стоимости геологоразведочных работ начинают с вычисления основных расходов по видам работ и затрат.

Условия для расчётов основных расходов проектируемых работ отражены в производственной части проекта. Поправочные коэффициенты, используемые при заполнении форм СМ5 и СМ6, к затратам на оплату труда, материальным затратам и амортизации взяты из проекта на поисково-оценочные работы на «Михеевском» месторождении. Все расчёты затрат основных расходов проектируемых работ показаны в приложениях 3-10, а сумма основных расходов указана в форме СМ1, приложение 2.

Накладные расходы включают издержки производства, связанные с материальным обеспечением и организацией управления геологоразведочными работами. Они начисляются по нормам, утверждённым в установленном порядке, в данном случае, 18% на сумму основных расходов собственно геологоразведочных и сопутствующих работ и затрат, выполняемых собственными силами.

Плановые накопления начисляют на сумму основных и накладных расходов. Норму плановых накоплений устанавливает заказчик проектно-сметной документации, в данном проекте составляют 25%.

К компенсируемым затратам относят независимые от предприятий предусмотренные законодательством затраты, возмещаемые исполнителям работ по фактически произведённым расходам. Сметные затраты по видам компенсируемых затрат определяют в процентах от сметной стоимости работ по объекту, выполняемых собственными силами. При составлении сметы

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113

были учтены затраты на полевое довольствие 7,2%, а также доплаты и компенсации 1,5%.

Подрядные работы включают и геофизические исследования скважин с выдачей окончательного отчёта. Сметная стоимость проводимых работ предоставлена подрядными организациями и включена в форму СМ1, строка подрядные работы.

Также в сводной смете предусматривается резерв для возмещения расходов, необходимость в которых выявилась в процессе производства работ. По нормативам на поисково-оценочные работы выделяется 6% от стоимости работ по объекту.

Таблица 3.8. — Индексы изменения сметной стоимости по видам работ

Вид работ	Индекс
Проектирование	2,286
Горные работы	1,675
Бурение	1,572
Опробование (отбор проб)	2,296
Топографо–геодезические	1,613
Лабораторные исследования	1,810
Геофизические работы	1,783
Геологическая документация	2,649
Камеральные работы	2,302

Сметная стоимость проектируемых работ представлена в приложении 1.

3.9. Экономическая эффективность

3.9.1. Общие сведения

Оценка экономической эффективности геологоразведочных работ основывается на сопоставлении результатов и затрат на отдельных стадиях геологоразведочного процесса. Показателем эффективности проектируемых

работ являются удельные затраты на прирост (перевод) разведанных запасов полезного ископаемого по проекту.

$$Y = \frac{З}{Q_{\text{ПИ}}}, \quad (3.4)$$

где Y – удельные затраты на прирост (перевод) запасов полезного ископаемого, руб/тыс.т;

$З$ – сметная стоимость проектируемого объема работ, руб;

$Q_{\text{ПИ}}$ – прирост (перевод) ресурсов полезного ископаемого по категории C_1 , т.

$$Y = \frac{6\,529\,418,66}{32,2} = 202776,9 \text{ руб. т.}$$

Экономическая эффективность составляет 202776,97 руб/т

3.10. Техничко-экономические показатели

Рассчитанные технико-экономические показатели проектируемых геологоразведочных работ занесены в таблицу 3.9.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		115

Таблица 3.9. – технико-экономические показатели проектируемых геологоразведочных работ.

Наименование показателей	Величина показателя
Прирост запасов категории С ₁ , т	32,2
Сметная стоимость геологического задания, руб.	6 529 418,66
Проектируемые работы по видам и методам:	
- керновое опробование, 100 м	11,88
- геологическая документация, 100 м	12,50
- колонковое бурение, м	1250
- топографо-геодезические работы, точка	6
- лабораторные исследования, проба	1469
Сметная стоимость единицы работ по видам и методам:	
- керновое опробование, руб/ 100 м	10 444,8
- геологическая документация ,руб/ 100м	10 583,7
- колонковое бурение,руб/ м	1324,65
- топографо-геодезические работы, руб/шт	1081,2
- лабораторные исследования, руб/проба	
спектральный анализ на медь	490
химический анализ на медь	906,2
Численность работающих, чел.	18
Среднегодовая выработка на одного работающего, руб/чел.	341 426,7
Плановая скорость бурения разведочных скважин, м/м-ц	1162
Количество используемого оборудования и транспортных средств, ед.	1
Экономическая эффективность ГРР, руб/т	202 776,97

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной задачей проекта является проведение на участке поисково-оценочных работ с подсчетом запасов категории С₁; в административном отношении. В геолого-методической части проекта рассмотрены особенности геологического строения участка.

В специальной части проекта была разработана конструкция алмазного породоразрушающего инструмента для повышения эффективности бурения геологоразведочных скважин.

В производственной части обоснован комплекс работ для решения поставленных проектом задач. Для проведения поисково-оценочных работ на месторождении были запроектированы следующие виды работ: геологическая документация, опробование, буровые, топографо-геодезические, лабораторные и камеральные работы.

В экономической части определены затраты времени и труда на проектируемые работы и рассчитана сметная стоимость работ. Срок выполнения работ по проекту 8 месяцев. Затраты на проведение работ составили 6 529 418,66 руб.

В результате выполнения проектируемых работ подсчитаны запасы категории С₁.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
						117
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Список используемой литературы

1. Руководство по дипломному проектированию для студентов специальности «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых»: Учебн.-метод. Пособие / под общей ред. В.П. Рожкова, Красноярск 2003. – 176 с.
2. Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые: учеб. пособие/ В. В. Нескоромных. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. – 325 с.
3. Бурение скважин: учебное пособие / В.В. Нескоромных – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 400 с.
4. Направленное бурение и основы кернометрии: Учебник. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 336 с.
5. Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ: учеб. Пособие / В.В. Нескоромных. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 396 с.
6. Бурение геологоразведочных скважин: учебное пособие / В.Г. Храменков, В.И. Брылин; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. -243 с.
7. Расчеты в бурении, Ганджумян Р.А., Калинин А.Г. Москва РГГРУ 2007
8. Экономика геологоразведочных работ: учебн.-метод. пособие для дипломного проектирования / сост. С.Ф. Богдановская, Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015.

Список графических приложений

1. Геологическая карта Михеевского рудного поля. Масштаб 1:25000.
2. Карта-врезка обоснования оценочных работ. Масштаб 1:2000.
Геологические разрезы по линиям 11с, 12с. Масштаб 1:1000.
3. Геолого-технический наряд
4. Схема расположения бурового оборудования в буровом здании.
5. Разработка конструкции алмазного породоразрушающего инструмента для повышения эффективности бурения геологоразведочных скважин.
6. Техничко-экономические показатели проектируемых геологоразведочных работ.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119

Министерство природных ресурсов и экологии РФ

Предприятие _____

Партия (экспедиция) _____

Адрес партии (экспедиции) _____

Фамилия, имя отчество начальника партии (экспедиции) _____

Наименование работ и полезное ископаемое _____

(объект и стадия работ)

Смету утверждаю:

В сумме _____ тыс.руб.

(подпись)

«__» _____ 20__ г.

СМЕТА

На проведение _____ работ

К проекту, утверждённому «__» _____ 20__ г.

По объекту _____

Начало работ _____ окончание работ. _____

(месяц, год)

(месяц, год)

Смету составил _____ В.В. Боргояков (подпись, инициалы, фамилия)

Смету проверил _____ (подпись, инициалы, фамилия)

Начальник партии (экспедиции) _____

(подпись, инициалы, фамилия)

Главный геолог партии (экспедиции) _____

(подпись, инициалы, фамилия)

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121102668	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		120

Общая сметная стоимость проекта на поисково-оценочные работы

Виды работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ	Единица сметная расценка, руб.	Полная сметная стоимость, руб.
1	3	4	5	6
I. ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			3 616 117,39
A. Собственно геологоразведочные работы	руб.			3 424 248,1
1. Проектирование	руб.			253 335,2
2. Полевые работы	руб.			1 918 692,9
2.1 Опробование	100 м	11,88	10 444,8	124 084,45
2.2. Геологическая документация	100 м	12,50	10 583,7	132 296,8
2.3. Буровые работы	м	1250	1324,65	1 655 824,33
2.4. Топографо-геодезические работы	точка	6	1081,2	6 487,32
2.5. Лабораторные исследования:				821 800
Спектральный анализ на медь	проб	1224	490	599 775,5
Химический анализ на медь	проб	245	906,2	222 024,3
3. Организация и ликвидация работ	руб.			34 536,4
3.1 Организация полевых работ	%	1		19 186,9
3.2 Ликвидация полевых работ	%	0,8		15 349,5
4. Камеральные работы	руб.			395 883,6
Б. Сопутствующие работы и затраты				191 869,29
5. Транспортировка вахт, грузов	%	10		191 869,29
II. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	%	18		650 901,13
III. ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	%	25		1 066 754,63
IV. КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	%			464 038,25
Полевое довольствие	%	7,2		384 031,66
Доплаты и компенсации	%	1,5		80 006,59
V. ПОДРЯДНЫЕ РАБОТЫ	руб.			383 738,58
Геофизические исследования скважин	м	1250		383 738,58
VI. РЕЗЕРВ НА НЕПРЕДВИДЕННЫЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ	%	6		347 868,68
ВСЕГО	руб.			6 529 418,66

Основные расходы на расчетную единицу работ

Керновое опробование скважин

по СНОР - 93 вып.1 ч.5 таблица 1 строка 28

Поправочные коэффициенты:

К затратам на оплату труда 1,15

К материальным затратам 1,092

К амортизации 1,062

 $K_{инд} = 2,296$

(рублей на бригадо-месяц)

Показатели норм	Керновое опробование,	
	СНОР 93	с учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	19546	22477,9
Отчисления на соц нужды	7623	8766,45
Материальные затраты	15576	17009
Амортизация	-	-
Итого основных расходов	42745	48 253,35
Итого на весь объем		54 043,75
Итого с учётом коэффициента индексации		124 084,45

Основные расходы на расчетную единицу работ
Составления геологической документации

по СНОР - 93 вып.1, ч.1, табл.5, строка 5

Поправочные коэффициенты:

К затратам на оплату труда 1,15

К материальным затратам 1,092

К амортизации 1,062

$K_{инд} = 2,649$

(руб/месяц производственной группы)

Показатели норм	Геологическая документация,	
	СНОР 93	с учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	21067	24 227,05
Отчисления на соц нужды	8216	9 448,4
Материальные затраты	5459	5 961,23
Амортизация	-	-
Итого основных расходов	34742	39 636,68
Итого на весь объем		49 942,2
Итого с учётом коэффициента индексации		132 296,8

Основные расходы на расчетную единицу работ

Колонковое бурение скважин

по СНОР - 93 вып.5, табл. 8, строка 4

Поправочные коэффициенты:

К зарплатам на оплату труда: 1,15

К материальным затратам 1,092

К амортизации 1,062

 $K_{инд} = 1,572$

(в рублях на одну станко-смену)

Показатели норм	Колонковое бурение	
	СНОР 93	с учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	1931	2 220,65
Отчисления на соц нужды	762	876,3
Материальные затраты	4984	5 442,53
Амортизация	1175	1 247,85
Итого основных расходов	8852	9 787,33
Итого на весь объем		968 162,68
Итого с учётом коэффициента индексации		1 521 951,73

Основные расходы на расчетную единицу работ
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки

по СНОР - 93 вып.5, табл. 24, строка 3

Поправочные коэффициенты:

К зарплатам на оплату труда: 1,15

К материальным затратам 1,092

К амортизации 1,062

$K_{инд} = 1,572$

(в рублях на один монтаж, демонтаж)

Показатели норм	Монтаж демонтаж установки,	
	СНОР 93	с учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	3432	3 946,8
Отчисления на соц нужды	1347	1 549,05
Материальные затраты	4773	5 212,12
Амортизация	3282	3 485,48
Итого основных расходов	12834	14 193,45
Итого на весь объем		85 160,7
Итого с учётом коэффициента индексации		133 872,6

Итого основные расходы на колонковое бурение: 1 655 824,33 руб.

Основные расходы на расчетную единицу работ

Топографо-геодезические работы

по СНОР - 93 вып. 9

Поправочные коэффициенты:

К зарплатам на оплату труда 1,15

К материальным затратам 1,092

К амортизации 1,062

 $K_{инд} = 1,613$

руб. на бригадо-месяц

Показатели норм	Топографо-геодезические работы,			
	Выноска, СНОР 93 (табл.3 ст.54)	с учетом коэффициента	Привязка, СНОР 93 (табл.3 ст. 62)	с учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	38075	43 786,25	82118	94 435,7
Отчисления на соц нужды	14859	17 087,85	32029	36 833,35
Материальные затраты	5740	6 268,08	11684	12 758,9
Амортизация	965	1 024,83	83058	88 207,6
Итого основных расходов	59639	68 167,01	208889	232 235,55
Итого на весь объем		1 281,53		2 740,37
Итого				4 021,9
Итого с учётом коэффициента индексации				6 487,32

Основные расходы на расчетную единицу работ
Лабораторные исследования

по СНОР - 93 вып.7, табл. 1, строка 1,3

Поправочные коэффициенты:

К зарплатам на оплату труда: 1,15

К материальным затратам 1,092

К амортизации 1,062

$K_{инд} = 1,810$

(в рублях на бр-мес)

Статьи расхода	Лабораторные исследования. В центральной лаборатории			
	Спектральный анализ на медь		Химический анализ на медь	
	Норма СНОР-93	С учетом коэффициента	Норма СНОР-93	С учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	13396	15 405,4	16046	18 452,9
Отчисления на социальные нужды	5224	6 007,6	6258	7 196,7
Материальные затраты	20627	22 524,6	127883	139 648,2
Амортизация	8631	9 166,2	9376	9 938,5
Итого основных расходов	47878	53 103,8	159563	175 236,3
Итого на весь объем		331 367,7		122 665,41
Итого				454 033,11
Итого с учетом коэффициента				821 800

РАСЧЕТ

Основных расходов на проектирование

Продолжительность работ: 1 месяц

Поправочные коэффициенты:

К затратам на оплату труда (районный): 1,15

К материальным затратам (ТЗР): 1,092

$K_{инд} = 2,286$

Статьи расхода	Стоимость, руб.	
	Расчетной единицы	Объема работ с учетом поправочного коэффициента
1. Основная заработная плата:		
главный геолог	17500	20125
геолог I категории	13700	15755
техник-геолог	10700	12305
инженер-экономист 1 разряда	12100	13915
итого	54000	62100
2. Дополнительная работная плата (7,9 %)	4266	4905,9
3. Отчисления на социальные нужды и травматизм (38,5 %)	22432,41	25798,8
4. Материалы (5%)	4034,9	4406,1
5. Услуги (14%)		13609,5
6. Итого основных расходов		110820,3
Итого с учётом коэффициента индексации		253335,2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

РАСЧЕТ

Основных расходов на камеральные работы

Продолжительность работ: 2 месяца

Поправочные коэффициенты:

К затратам на оплату труда (районный): 1,15

К материальным затратам (ТЗР): 1,092

$K_{инд} = 2,302$

Статьи расхода	Стоимость, руб.	
	Расчетной единицы	Объема работ с учетом поправочного коэффициента
1. Основная заработная плата:		
главный геолог	17500	20125
геолог I категории	13700	15755
техник-геолог	10700	12305
итого	41900	48185
2. Дополнительная работная плата (7,9 %)	3310,1	3806,6
3. Отчисления на социальные нужды и травматизм (38,5 %)	17405,8	20016,7
4. Материалы (5%)	3130,8	3418,8
5. Услуги (14%)		10559,8
6. Итого основных расходов		85986,9
Итого с учётом коэффициента индексации		395883,6

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт горного дела, геологии и геотехнологий
институт
Кафедра технологии и техники разведки
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 В.В. Нескоромных
подпись инициалы, фамилия

« 24 » 06 2019 г.

Дипломный проект

наименование ВКР (МД, ДП, ДР, БР)


«Технология и техника сооружения скважин про поисково-оценочных работах на медь, на южном фланге Михеевского месторождения» со специальной частью «Разработка конструкции алмазного породоразрушающего инструмента для повышения эффективности бурения геологоразведочных скважин»
наименование темы

Направление /специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки» специализация 21.05.03.00.03 «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых»

код и наименование специальности (специализации), направления

Научный руководитель/

руководитель

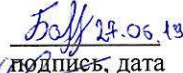
 27.06.19
подпись, дата

доцент кафедры ТТР
должность, ученая степень

П.Г. Петенев

инициалы, фамилия

Выпускник

 27.05.19
подпись, дата

В.В. Боргояков

инициалы, фамилия

Рецензент

 30.07.19
подпись, дата

Заведующий кафедрой
должность, ученая степень

Н.А. Веселин
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 27.05.19
подпись, дата

В.В. Нескоромных

инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа ДП по теме «Технология и техника сооружения скважин при поисково-оценочных работах на медь, на южном фланге «Михеевского» месторождения.

Консультанты по
разделам:

Геолого-методическая часть
наименование раздела


подпись, дата


Г.И. Шведов
инициалы, фамилия

Техническая часть
наименование раздела


подпись, дата

П.Г. Петенев
инициалы, фамилия

Специальная часть
наименование раздела


подпись, дата

П.Г. Петенев
инициалы, фамилия

Охрана труда и природы
наименование раздела


подпись, дата

А.В. Галайко
инициалы, фамилия

Экономическая часть
наименование раздела


подпись, дата

Ж.В. Миронова
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

В.В. Нескоромных
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»


Институт горного дела, геологии и геотехнологий

институт

Кафедра Технологии и техники разведки

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

 Заведующий кафедрой
В.В. Нескоромных

подпись инициалы, фамилия

« 27 » 06 2019 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме дипломного проекта
бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту Боргоякову Виктору Витальевичу

фамилия, имя, отчество

Группа ГГ-14-01 Направление (специальность) 21.05.03 «Технология геологической разведки» специализация 21.05.03.00.03 «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Технология и техника сооружения скважин при поисково-оценочных работах на медь, на южном фланге Михеевского месторождения» со специальной частью «Разработка конструкции алмазного породоразрушающего инструмента для повышения эффективности бурения геологоразведочных скважин»

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР П.Г. Петенев доцент кафедры ТТР, канд. техн. наук
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР отчет по преддипломной практике, фондовые геологические материалы, производственно-техническая документация по проекту

Перечень разделов ВКР геолого-методическая часть, производственно-техническая часть, специальный раздел, мероприятия по охране труда и природы, экономическая часть

Перечень графического материала геологическая карта Михеевского рудного поля, карта-врезка обоснования оценочных работ с геологическими разрезами, геолого-технический наряд, план расположения бурового оборудования в буровом здании, разработка конструкции алмазного породоразрушающего инструмента, технико-экономические показатели проектируемых геологоразведочных работ

Руководитель ВКР



подпись

П.Г. Петенев
инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению



подпись

В.В. Боргояков
инициалы и фамилия студента


« 11 » 04 2019 г.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт горного дела, геологии и геотехнологий
институт
Технологии и техники разведки
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 В.В. Нескоромных
подпись инициалы, фамилия

« 24 » 06 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Направление /специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки»
специализация 21.05.03.00.03 «Технология и техника разведки месторождений полезных
ископаемых»

код и наименование специальности

«Технология и техника сооружения скважин про поисково-оценочных работах на медь, на
южном фланге Михеевского месторождения» со специальной частью «Разработка
конструкции алмазного породоразрушающего инструмента для повышения
эффективности бурения геологоразведочных скважин»

тема

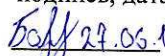
Пояснительная записка

Руководитель

 27.06.19
подпись, дата

доцент кафедры ТТР
должность, ученая степень

Выпускник

 24.06.19
подпись, дата

П.Г. Петенев
инициалы, фамилия
В.В. Боргояков
инициалы, фамилия

Красноярск 2019