

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

« ____ » _____ 2016 г

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

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		122

Студенту Бушуеву Евгению Анатольевичу

фамилия, имя, отчество

Группа ЗГГ-10-01 Направление (специальность) 130203.65 «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Технология и техника бурения глубоких скважин на поиски медно никелевых руд на восточных флангах рудника "Скалистый"

Утверждена приказом по университету № 5281/с от 19.04.2016г. _____

Руководитель ВКР П.Г.Петенев, старший преподаватель кафедры ТиТР.

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР _____

Перечень разделов ВКР Геолго – методическая часть. Техническая часть. Специальная часть. Охрана окружающей среды. Экономическая часть.

Перечень графического материала Геологическая карта участка работ. Геологические разрезы участка работ. Расположение бурового оборудования в буровом здании. Геолого–технический наряд. Схема комплекса одновременной обсадки. Техничко-экономические показатели поисковых работ и экономическая эффективность проектных решений.

Руководитель ВКР _____

подпись

П.Г.Петенев

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____

подпись,

Е.А.Бушуев

инициалы и фамилия студента

« ____ » _____ 2016г.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		123

СОДЕРЖАНИЕ

ВЕДЕНИЕ	3
ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	Ошибка! Закладка не определена.
1.1.Общесведенияо районе работ.....	6
1.1.1Административное положение района работ	6
1.1.2 Географическая характеристика района.....	6
1.1 Обзор ранее проведенных работ.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.1 Краткая геологическая характеристика района.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.1.1 Стратиграфия.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3.1.2 Тектоника.....	19
1.3.1.3 Полезные ископаемые	23
1.3.2 Геологическое строение месторождения	27
1.3.2.1 Гидрогеология и инженерная геология месторождения	Ошибка! Закладка не определена.
1.4 Методика и объемы проектируемых работ	29
1.4.1 Буровые работы.....	31
1.4.2 Геологическая документация.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.4.3 Геофизические работы.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.4.3.1 Геофизические исследования в скважинах (ГИС)	Ошибка! Закладка не определена.
1.4.4 Опробование	40
1.4.4.1 Керновое опробование.....	40
1.4.4.2 Групповые пробы	42
1.4.5 Топографо–геодезические работы.....	44
1.4.6 Лабораторные работы	46
1.4.7 Камеральные работы.....	48
1.5 Подсчет ожидаемых прогнозных ресурсов.....	50
2. ПРОИЗВОДСТВЕННО – ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	52
2.1 Сооружение скважин	52
2.1.1 Введение.....	52
2.1.1.1 Задачи, объемы и сроки проведения буровых работ	52
2.1.1.2 Геолого – технические условия бурения	53
2.1.2 Выбор способа бурения и конструкций скважин.....	54
2.1.2.1 Выбор и обоснование способа бурения	54
2.1.2.2 Выбор и обоснование конструкций скважин	55
2.1.3 Выбор бурового и вспомогательного инструмента	58
2.1.3.1 Выбор бурового снаряда.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1.3.2 Выбор вспомогательного инструмента и инструмента для ликвидации аварий	Ошибка! Закладка не определена.
2.1.4 Технология бурения.....	60
2.1.4.1 Выбор очистных агентов	Ошибка! Закладка не определена.
2.1.4.2 Выбор породоразрушающего инструмента и режимов бурения	63
2.1.5 Тампонирование скважин.....	Ошибка! Закладка не определена.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		124

2.1.5.1 Анализ осложненных зон	Ошибка! Залкадка не определена.	6
2.1.5.2 Выбор способа тампонирувания и тампонажных смесей. .	Ошибка! Залкадка не определена.	7
2.1.6 Проверочные расчеты бурового оборудования.....	Ошибка! Залкадка не определена.	7
2.1.6.1 Расчет затрат мощности на бурение скважин		67
2.1.6.2 Расчет бурильных труб.....		73
2.1.7 Выбор бурового оборудования		81
2.1.7.1 Выбор буровой установки		81
2.1.7.2 Выбор оборудования для промывочных агентов.....		83
2.1.7.3 Выбор средств очистки промывочных агентов.....		87
2.1.7.4 Выбор КИП и скважинной исследовательской аппаратуры		90
2.1.7.5 Выбор бурового здания		91
2.1.7.6 Выбор компрессорного оборудования		92
2.1.7.7 Составление окончательного геолога – технического наряда.....		94
2.2 Охрана труда и охрана природы.....		94
2.2.1 Охрана труда и техника безопасности		94
2.2.2 Охрана природы		95
2.2.2.1 Виды и уровни воздействия на окружающую среду		95
2.2.2.2 Образование отходов		99
2.2.2.3 Мероприятия по охране окружающей среды		100
3 ТЕХНОЛОГИИ ЗАБУРИВАНИЯ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ МОГОЛЕТНИХ-МЕРЗЛЫХ ПОРОД		102
3.1 Общие сведения.....		102
3.2 Технологии бурения погружными пневмударниками системы ODEX		103
3.3 Применение технологии ODEX в Норильском районе		115
3.4 Экономическая эффективность применения технологии одновременной обсадки скважин.....		120
4. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ		122
4.1 Охрана окружающей среды.....		122
4.1.1 Природно – климатическая характеристика района		122
4.1.2 Технология ведения работ.....		125
4.1.3 Виды и уровни воздействия на окружающую среду		130
4.1.4. Мероприятия по охране окружающей среды		138
4.1.5 Охрана труда и промышленная безопасность		140
5. ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ		142
5.1 Подготовительный период и проектирование.....		142
5.2 Полевые работы.....		142
5.2.1 Буровые работы		142
5.2.2 Отбор проб		146
5.2.3 Геологическая документация керна горных пород.....		148
5.2.4 Топографо – геодезические работы.....		150
5.2.5 Геофизические исследования скважин		152
5.2.6 Лабораторные работы		152
5.2.7 Организация и ликвидация полевых работ.....		152

5.2.8 Камеральные работы.....	153
5.2.9 Транспортировка грузов и персонала.....	153
5.2.10 Календарный план выполнения геологического задания	154
5.3 Сметная часть проектируемых работ	156
5.4 Экономическая эффективность поисковых работ	172
5.5 Годовой экономический эффект.....	173
6. Заключение.....	174
7. Список литературы.....	175
8. Список графических приложений.....	176

ВВЕДЕНИЕ

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		126

В Норильском районе, на основе уникальных сульфидных медно-никелевых месторождений создана крупнейшая в нашей стране минерально-сырьевая база цветных и благородных металлов. ОАО «ГМК «Норильский никель» в настоящее время является основным российским производителем меди, никеля, кобальта и металлов платиновой группы. Устойчивая работа горно-металлургической компании и ее финансовое благополучие напрямую зависит от воспроизводства запасов руд взамен погашаемых при добыче, кроме этого конъюнктура мирового рынка цветных металлов требует постоянного уменьшения затрат на добычу и переработку руды.

В этой связи особую актуальность приобретает задача поисков новых месторождений в непосредственной близости к промышленно освоенной территории, т.е. на флангах известных и обрабатываемых месторождений.

Настоящий проект составлен в соответствии с геологическим заданием, выданным на основании «По объектного плана геологоразведочных работ ОАО «ГМК «Норильский никель» на 2011г от 24.08.2010 г, утвержденного Директором Департамента геологоразведки ОАО «ГМК «Норильский никель» и согласованного с Начальником Управления по недра пользованию по Красноярскому краю.

Целевым назначением работ являются поиски богатых, медистых и вкрапленных руд на восточных флангах рудника «Скалистый» в контуре горного отвода посредством бурения поисковых скважин. Ранее, по ряду разведочных профилей, рудные тела не были прослежены до достоверного выклинивания, и не всегда учитывалась возможность существования без рудных «окон» и пережимов рудных тел. Выделенные в процессе бурения перспективные участки будут предложены для постановки оценочных и разведочных работ. Основной задачей постановки работ является выявление новых тел богатых рудоносных интрузий за пределами контура утвержденных запасов, с последующей их оценкой: ресурсов по категории Р2 и Р1 восточнее залежи богатых руд «Северная 2Л»: запасы по категории Р1 восточнее залежи богатых руд «Северная 2»

								Лист
								Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СФУ ИГД ул. ДП-130203.65-121017360 пз			127
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-130203.65-121017360 ПЗ			127

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Сибирский федеральный университет»
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА, ГЕОЛОГИИ И ГЕОТЕХНОЛОГИЙ.

Кафедра ТиТР

"УТВЕРЖДАЮ"

Раздел плана геологопоисковые работы
Полезное ископаемое медно-никелевые руды

Зав. кафедрой Т и ТР

Наименование объекта поиски
рудопоявления медно-никелевых руд

Местонахождение объекта Восточный фланг
рудника «Скалистый»

“ ___ ” _____ 2016г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На поиски медно-никелевых руд на восточном фланге рудника «Скалистый»

1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта; основные оценочные параметры Поиск богатых медно-никелевых руд на Восточной части рудника «Скалистый» в контуре горного отвода Талнахского месторождения. Предварительная оценка промышленной ценности выявленных залежей сульфидных медно-никелевых руд и рекомендации о целесообразности и очередности дальнейшего проведения работ.

Пространственные границы объекта. Координаты угловых точек площади:

Табл. 1.1

№ угловых точек	Северная широта	Восточная долгота
1	69°34'38"	88°31'52"
2	69°34'21"	88°34'13"
3	69°32'03"	88°30'49"
4	69°32'21"	88°28'42"

Основные оценочные параметры: Площадь залежей массивных руд. Мощность рудных тел. Содержания полезных компонентов в руде. Геологические условия залегания. Участки для постановки оценочных работ на богатые медно-никелевые руды. Оценка прогнозных ресурсов по категории P1 и P2

2. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения: поисковые работы скважинами колонкового бурения по сети 200 x 200 м до глубины 1400 м; опробование (керновое); лабораторные исследования.

3. Ожидаемые результаты и сроки выполнения работ:

Прогнозные ресурсы по категории P₁ и P₂ : Cu-513040 т. , Ni-331540 т. , ЭПГ-10648 кг.

Сроки работ: начало май 2016 г. – конец январь 2017 г.

Руководитель проекта: Петенев П.Г.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		128

1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАЙОНЕ РАБОТ

1.1.1 АДМИНИСТРАТИВНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ РАЙОНА РАБОТ

Площадь проектируемых работ административно входит в Таймырский муниципальный район Красноярского края в пределах номенклатурных листов R-45-93 АБ и R-45-93 АБ, в 8 км к северо-западу от района Талнах Единого Муниципального Образования г. Норильск. Общая площадь проектируемых работ составляет 7,40 км². и располагается в пределах горного отвода Октябрьского месторождения медно-никелевых руд.

1.1.2 ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

Район характеризуется природными ландшафтами, сформированными в результате сложных геологических и климатических процессов. Она соседствует с территорией, имеющей высокую степень промышленной освоенности, обусловленной хорошо развитой инфраструктурой по добыче и переработке крупного медно-никелевого месторождения, а также транспортировке, как самого полезного ископаемого, так и конечной продукции промышленной переработки. Это соседство определяет степень изменения первичных природных комплексов в результате воздействия на экологическую среду различных неблагоприятных факторов, сопутствующих промышленному производству.

Площадь работ представляет собой южные отроги Хараелахского плато (с абсолютными отметками 225 - 450 м), изрезанные узкими каньоно образными долинами ручьев и сезонных водотоков с многочисленными скальными обнажениями и развалами вулканогенных пород. Летом ручьи водотоки мелеют и часто пересыхают. Все ручьи и водотоки площади поисковых работ являются

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		129

частью водной системы р. Хараелах (бассейн р. Норилки). Они берут начало на плато, продолжаясь далее в сторону долины реки Хараелах. На территории протекает реки Скалистая, ориентированная в

северо-западном направлении, имеющая в верховьях типично горный характер с хорошо выработанными долинами. Истоки реки Скалистая, верховья ручьев часто приурочены к снега сборным карам и циркам, что часто определяет их сезонный характер.

Климат района резко континентальный, субарктический, суровый. Среднегодовая температура составляет – 9,80 С. В самый холодный период (январь-февраль) температура опускается до -500 С и ниже, в самый жаркий (вторая половина июля) - достигает +30,50 С и выше. Влажность воздуха сравнительно низкая: годовое количество осадков не превышает 400-500 мм. Лето неустойчивое, короткое. Снежный покров держится с конца сентября до середины июня. Зима морозная, с частыми и продолжительными пургами (до 200 дней в году). Наиболее сильные ветры отмечаются в декабре-феврале. Скорость ветра достигает 20-45 м/сек, господствующее направление - восточное и юго-восточное. Полярная ночь длится с 20 ноября по 20 января, полярный день - с 20 мая по 20 июля.

В районе работ развита многолетняя мерзлота, мощность которой увеличивается от 10-15м в равнинной части до 350-400м в горной. В долине реки Скалистой имеются сквозные талики.

Растительность - тундровая, представленная мхами, лишайниками и низкорослыми кустарниками, в низменной части и по бортам долины встречаются массивы редкого леса (лиственница, береза, редко ель). Животный мир беден, в связи с тем, что площадь работ располагается на территории

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		130

промышленной площадки рудника «Скалистый». В летнее время массовое распространение гнуса (комары, мошка).

1.1 ОБЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ

Норильский промышленный район, в пределах которого находится проектная площадь, отличается достаточно высокой степенью изученности. Основные особенности его геологического строения отражены в многочисленных производственных отчетах и монографиях.

До 1959 года геологические исследования юго-западной части плато Хараелах носили эпизодический характер. Начало планомерному изучению этой части Норильского района положила государственная геологическая съемка масштаба 1:200 000, проведенная в 1959-1960 гг. геологами НИИГА Голубковым В.С. и Войцеховским В.Н. Этими авторами, по итогам работы, тектоническая зона ограниченная Тангаралахским и Хараелахским разломами, а также прилегающие к ней участки рассматривались как наиболее перспективные на вскрытие рудоносных интрузий с медно-никелевым оруденением.

В 1960 году группой геологов НКГРЭ в составе Кравцова В.Ф., Нестеровского В.С., Кузнецова Ю.Д. у подножия горы Отдельной был обнаружен выход рудоносной интрузии, а скважиной КЗ-21 вскрыта Талнахская интрузия с вкрапленным и богатым оруденением что ознаменовало открытие Талнахского месторождения сульфидных медно-никелевых руд.

Несколько позже, в 1963-1966 гг., при проведении пятидесятитысячной геологической съемки совместно с поисковым бурением /Люлько В.А.,1967/, были выявлены руды Октябрьского месторождения. По результатам работ

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		131

описана Нижнеталнахская интрузия, изучены стратиграфия, магматизм, тектоника района. С 1960 по 1987 год осуществлялась разведка месторождений Талнахского рудного узла и подсчет запасов руд /Егоров, 1963, Ваулин, 1966, Кравцов, 1969, Ваулин, 1975, Кравцов, 1987./, которые после утверждения в ГКЗ СССР переданы в эксплуатацию Норильскому горно-металлургическому комбинату. В этот же период и в последующие годы широко развернулись поисковые работы. С 1961 года, после установления промышленной значимости открытого Талнахского месторождения /Харченко Г.И. 1961 г./ начинается новый этап в изучении района.

Широко развернулись поисковые работы, под руководством Люлько В.А. 1967-1969 гг.; Шадрин Л.М., 1969-1990 гг.; Цывьяна Л.К., 1972-1974 гг.; Вахрушева В.Д., 1987-1991 гг.; Соколова В.П., 1988-1995 гг.; велась геологическая съемка масштаба 1:50 000: Глушницкий О.Т., 1966-1968 гг.; Скобелин А.А., 1966-1969 гг., Радько В.А., 1987-1995 гг., и масштаба 1:10000: Цывьян Л.К., 1962-1963 гг.; Шадрин Л.М., 1969-1973 гг.; гидрогеологическая и гидрохимическая съемки масштаба 1:200000: Вожов В.И., 1966 г.; Кузьмин Е.Е., 1969-1971 гг., осуществлялись геохимические исследования: Додин Д.А., 1977-1988 гг.; Разгонов О.П., 1971-1975 гг.; Рябов В.В., 1983-1990 гг.; Жук-Почекутов К.А., 1976-1980 гг., а также тематические работы.

После открытия месторождений Талнахской группы поисковые работы обычно развивались к северным флангам и глубоким горизонтам месторождений вдоль Норильско-Хараелахского разлома.

По результатам детальных структурно-поисковых работ и сопутствующих геофизических исследований на северных флангах Октябрьского месторождения составлена геологическая карта масштаба 1:10000 /Шадрин Л.М., 1978 г./ позволили проследить в северном направлении Северо-Восточную, Северо-Западную и Хараелахскую ветви Талнахского интрузива.

В 1983-1990 г.г. проводились поисковые работы по оценке промышленных перспектив на богатые медно-никелевые руды Талнахского рудного узла в интервале глубин 2000-3000 м /Шадрин Л.М., 1990 г. ф./. После

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		132

открытия месторождений Талнахской группы, в районе работ проведены значительные по объему специализированные работы. Вопросы магматизма, геологии, минералогии, петрологии и металлогении изучались сотрудниками объединения “Севморгео”, ЦНИГРИ, Норильского комбината, ВСЕГЕИ, ИМГРЭ, СНИИГГиМС.

Вещественный состав и технологические свойства руд изучались ИЦОФ и ГМОИЦ Норильского комбината, институтами Механобр, ЛГИ, Гипроникель, ЦНИГРИ, ИГЕМ АН СССР, НПО “Севморгео”. Изучением инженерной геологии занимались работники МГУ, МГРИ, НГМК.

В 1988-1995 годах ЗКГРЭ проведено глубокое бурение с целью обнаружения дифференцированных интрузий и связанного с ними медно-никелевого оруденения на нижних структурных горизонтах Талнахского рудного узла /Соколов и др., 1995 г./.

В 1993-2001 годах ЗКГРЭ проведено поисковое бурение на Восточно-Талнахской площади с целью поисков сульфидных медно-никелевых руд на площади, прилегающей с востока к Талнахскому месторождению. Выявлено ответвление Северо-Восточной ветви Верхнеталнахского интрузива с горизонтами вкрапленных и богатых сульфидных медно-никелевых руд. Установлено широкое площадное распространение интрузий Круглогорского типа с тенденцией развития в восточном направлении от линии выклинивания Верхнеталнахского интрузива. Выделено два участка, перспективных на обнаружение рудоносных интрузий: первый – в междуречье рр. Олор-Скалистая, второй – в междуречье рр. Скалистая-Талнах-Хребтовая. На площади обоих участков рекомендована постановка поискового бурения /Соколов и др., 2001 г./.

Помимо работ геологического содержания, в пределах площади работ проводились многочисленные геохимические исследования, как в рамках производственных проектов, так и научно-практического содержания. Учитывая стадию проектируемых работ, рассматривать их в данном проекте не имеет смысла. Результаты большей части этих работ были обобщены и нашли

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		133

своё отражение в отчёте о региональных геохимических исследованиях масштаба 1:200000 /Снисар, 1994ф/. Тогда же была составлена карта поверхностных литохимических ореолов в коренных породах, а также составлен комплект геохимических карт по различным средам опробования и прогнозно-геохимическая карта.

1.3 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА И МЕСТОРОЖДЕНИЯ

1.3.1 КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА

1.3.1.1 Стратиграфия

Геологическое строение площади изучено предшественниками на различных этапах проведения геолого-съёмочных, поисковых и разведочных работ.

В строении участка работ принимают участие лагунно-морские отложения среднего палеозоя в составе девона, верхнепалеозойские лагунно-континентальные угленосные отложения тунгусской серии, эффузивы перм-триаса, и четвертичные отложения.

Стратиграфическое расчленение приведено согласно Опорной легенды геологической карты масштаба 1:50000 Норильской серии листов, утвержденной решением СибрМСК 23.10.93 г. и редколлегией “Таймыр геол кома” (протокол №2 от 21.04.94 г.).

Основными подразделениями стратиграфической шкалы в настоящем проекте являются свиты, подсвиты и пачки, выделенные по комплексу литологических и палеонтологических признаков, детально описаны при проведении геолого-съёмочных и тематических работ.

Девонская система

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		134

Граница между силурийской и девонской системами в разрезах района работ принята на уровне образований ямпахтинской свиты.

В пределах района работ девонские отложения представлены всеми тремя отделами, включающими в себя ямпахтинскую, хребтовскую, зубовскую, курейскую, разведочнинскую свиты нижнего девона, мантуровскую, юктинскую – среднего, и накохозскую свиту и каларгонскую серию верхнего девона.

Нижний отдел

Ямпахтинская свита (D1jm) представлена доломитами, прослоями ангидритов, редко доломитового мергеля. Доломиты массивные либо грубослоистые, серого, темно-серого, иногда кремово-серого цвета, часто окремненные. Прослой ангидрита серого, либо светло-серого цвета, значительно меньше по мощности.

Мощность свиты 40-87 м.

Хребтовская свита (D1hr) сложена переслаивающимися мергелями темно-серого, зеленовато-серого цвета и ангидритами, с преобладанием первых, а также их переходных разностей. В резко подчиненном положении присутствуют доломиты. Для свиты характерна плитчатая, тонкоплитчатая и тонкослоистая текстуры. В кровле свиты часто отмечаются участки красно-бурых, зеленовато-красно-бурых пестроцветных мергелей.

Мощность свиты 41-129 м.

Зубовская свита (D1zb) с незначительным размывом залегает на породах хребтовской свиты, по ряду литологических и структурно-текстурных особенностей разделяется на две подсвиты. Сложена свита неравномерно переслаивающимися доломитовыми мергелями и ангидритами, часто с желвакообразными выделениями «чистого» ангидрита, реже отмечаются прослой доломита.

Мощность свиты 71-209 м.

Курейская свита (D1kr) согласно перекрывает образования зубовской свиты, и по ряду литологических признаков разделяется на две подсвиты.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		135

Нижнекурейская подсвита (D1kr1) сложена преимущественно сероцветными доломитистыми мергелями и аргиллитами массивной, реже слоистой текстуры, с редкими прослоями глинистых доломитов, обычно тонкослоистой текстуры. Часто, ближе к подошве подсвиты отмечаются микрослойки, линзочки и желваки ангидрита мощностью от 1-2 мм до 2-3 см. Прослойки зеленовато-серых мергелей (доломитовых мергелей), характерных для верхней подсвиты, отмечаются редко, как правило, в порядке исключения. Мощность подсвиты 0-32 м.

Верхнекурейская подсвита (D1kr2) по ряду текстурно-литологических признаков, а также по цветовым характеристикам подразделяется на четыре пачки.

Первая пачка (D1kr21). Сероцветная - представлена неравномерно переслаивающимися зеленовато-серыми, темно-серыми доломитовыми мергелями, аргиллитами, доломитистыми аргиллитами. Для пачки характерны редкие прослойки глинистых доломитов мощностью до 5-10 см. Мощность пачки 0-20 м.

Вторая пачка (D1kr22). Пестроцветная - представлена неравномерно переслаивающимися доломитовыми мергелями зеленовато-серого, красно-бурого, буровато-серого, реже темно-серого цвета, аргиллитами, доломитистыми (известковистыми) аргиллитами. Текстура пород чаще массивная, пятнистая, петельчато-пятнистая, редко неотчетливо-слоистая. Мощность пачки 0-28 м.

Третья пачка (D1kr23). Сероцветная - сложена переслаивающимися мергелями, аргиллитами, доломитистыми (известковистыми) аргиллитами темно-серого и зеленовато-серого цвета. В целом, по разрезу пачки отмечается преобладание зеленовато-серых разностей, которые в отличие от темно-серых часто обогащены карбонатным материалом. Для пород пачки характерна массивная, в единичных случаях, на маломощных участках неяснослоистая текстура. Отмечаются единичные прослойки глинистых доломитов и мелкокристаллического ангидрита. Мощность пачки 0-43 м.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		136

Четвертая пачка (D1kr24). Пестроцветная - образована переслаивающимися аргиллитами, доломитистыми (известковистыми) аргиллитами красно-бурого, зеленовато-серого цвета, значительно реже отмечаются прослой аргиллитов темно-серой и серой окраски. Текстура пород чаще всего массивная, либо пятнистая (мелко-пятнистая). Мощность пачки 0-36 м. Мощность верхней подсвиты 0-105 м.

Мощность свиты 0-132 м.

Разведочнинская свита (D1rz) с незначительным размывом залегает на породах курейской свиты и представлены толщей аргиллитов темно-серых, серых, коричневатых-серых, красно-бурых, зеленовато-серых, буровато-серых до шоколадных. Низы и верхи свиты отличаются повышенной, относительно средней части, терригенностью. Характерной чертой свиты является наличие маломощных горизонтов и линз песчаников и костных брекчий, в большой степени характеризующих подошву свиты. Довольно часто в отложениях свиты встречаются останки позвоночных, брахиопод, остракод. Мощность свиты 0-298 м.

Мантуровская свита (D2mt) с размывом залегает на отложениях разведочнинской свиты и по ряду структурно-литологических особенностей подразделяется на две подсвиты.

Нижнемантуровская подсвита (D2mt1) представлена пестроцветной толщей, сложенной существенно известковыми и доломитовыми мергелями, с линзами и прослоями ангидрита, реже доломита, сероцветные горизонты характерны для кровли и средней части подсвиты. В нижней части разреза отмечаются прослой черных листоватых аргиллитов. В основании свиты часто присутствует горизонт ожелезненных алевро-песчаников, с линзами и прослоями кварц-глауконитовых песчаников. Мощность подсвиты 0-213 м.

Верхнемантуровская подсвита (D1mt2) с размывом залегает на нижнемантуровских образованиях, и представлена разрезами двух типов:

I тип разрезов – брекчии карбонатные, мергели сероцветные и зеленовато-серые, доломиты.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		137

II тип разрезов – доломиты, мергели, ангидриты, линзы и пласты галита.

Мощность свиты 0-275 м.

Юктинская свита (D2jk) согласно залегает на отложениях верхнемантуровской толщи и имеет два типа разреза: карбонатный и сульфатно-карбонатный. Сульфатно-карбонатный тип разреза не имеет широкого распространения и развит, в основном, в западном борту Но-рильско-Хараелахского разлома.

Карбонатный тип представлен глинистыми доломитами буровато-серого, темно-серого цвета, иногда отмечаются прослойки светло-серых доломитов и доломитистых известняков. Характерны массивная неотчетливо-слоистая, брекчиевидная текстуры, а также отмечается наличие стиллолитовых швов, окремнение. По всему разрезу прослеживаются горизонты конседиментационных карбонатных брекчий, представленных обломками вышеописанных пород, сцементированных карбонатно-глинистым (чаще доломит-глинистым) материалом. Мощность свиты 0-30 м.

Верхний отдел

Каларгонская серия, нерасчлененные отложения, (D3kl) с размывом залегает на нахохозских, либо юктинских отложениях и имеет два типа разреза: 1-й тип представлен брекчиями карбонатными, мергелями и доломитами, 2-й – неравномерно переслаивающимися ангидритами, мергелями и доломитами, иногда с линзами галита. В подошве обеих типов – пласт доломитов с пеллециподами.

Мощность серии 0-137 м.

Средний отдел каменноугольной системы - Верхний отдел пермской системы нерасчлененные

Тунгусская серия (C2 - P2). Данные отложения с размывом залегают на девонских образованиях и представлены тонкоритмичным неравномерным переслаиванием аргиллитов, алевролитов, песчаников и их углистых разностей, отмечаются редкие прослойки пелитоморфных известняков, тонкие прослойки и линзы каменного угля. Для пород серии характерны темно-серый, серый цвета,

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		138

средне-, мелкозернистый гранулометрический состав песчаников. Слоистость часто нарушена ходами червей-илоедов. В глинисто-алевритовых разностях отмечаются отпечатки и углефицированные остатки растительного детрита, а также мелкие чешуйки серицита.

В низах серии часто отмечается песчаник мелко-, среднезернистый, плохо сортированный с включениями гальки и гравия, вплоть до конгломератов, прослеживающегося в основании серии.

Мощность серии 0-100 м.

Верхняя пермь – нижний триас

Вулканогенные и вулканогенно-осадочные образования верхней перми-нижнего триаса со стратиграфическим несогласием залегают на различных горизонтах тунгусской серии и пользуются широким распространением. По вещественному составу и структурно-текстурным особенностям в разрезе туфолавовой толщи выделяется 11 свит: ивакинская, сыверминская, гудчихинская, хаканчанская, туклонская, надеждинская, моронговская, мокулаевская, хараелахская, кумгинская и самоедская. На площади работ вулканогенная толща представлена от сыверминской до хараелахской свит, причем отсутствуют образования туклонской и мокулаевской свит. Ниже приводится их краткое описание.

Пермская система

Ивакинская свита (P2iv) венчает разрез верхнепермских отложений, пользуется повсеместным в районе работ распространением и вскрыта всеми пробуренными по проекту скважинами.

В соответствии с принятой легендой, образования ивакинской свиты, вследствие различий петрохимического состава, структурно-текстурных особенностей и минералогического состава пород, подразделяются на три пачки – нижняя, средняя, верхняя, сложенные покровами титан-авгитовых базальтов, лабрадорных базальтов, двуполевошпатовых базальтов и горизонтами туфов, туффитов и туфобрекчий.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		139

В целом мощность ивакинской свиты в пределах участка работ составляет 104-160 м, по восточным флангам ТРУ 100-230 м.

Ивакинская свита сопоставляется с гагарье-островским горизонтом татарского яруса верхней перми региональной стратиграфической схемы.

Триасовая система

В районе работ триасовая система продолжает разрез туфолавовой толщи.

Нижний отдел

Сыверминская свита (T1sv) - представлена покровами толеитовых, реже пойкилоофитовых базальтов с хорошо выраженными миндалекаменными зонами. В основании свиты прослеживается горизонт алевро-псаммитовых туфов.

Горизонты пойкилоофитовых базальтов встречаются обычно в средней (ближе к подошве) части разреза свиты и представлены 2-3 сравнительно мощными (до 20м) покровами с характерной для данного типа базальтов мелкогорошчатой текстурой.

Мощность свиты 98-165 м.

Гудчихинская свита (T1gd) представлена двумя подсвитами.

Нижняя подсвита (T1gd1) в основании представлена 1-2 покровами гломеропорфировых базальтов мощностью до 30 м. Далее, вверх по разрезу, подсвита представлена 1-3 покровами порфировых базальтов общей мощностью 20-80 м. По всему разрезу нижней подсвиты отмечаются горизонты лавобрекчий и туфогенных пород. Мощность подсвиты невы-держанная и составляет 21-102 м.

Средняя подсвита (T1gd2) наиболее мощная, и представлена покровами пикритовых базальтов, количество которых может достигать до 25. Мощность подсвиты 38-113 м.

Общая мощность свиты 97-158 м.

Хаканчанская свита (T1hk) представлена горизонтом алевро-псаммитовых туфов, которые являются маркирующим горизонтом в районе работ.

Мощность свиты 18-28 м.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		140

Надеждинская свита (T1 nd) – сложена базальтами нормального ряда (порфиновые, полифиновые, толеитовые гломеропорфиновые) с незначительными колебаниями магнезиальности, щелочности.

Мощность свиты 55-600 м.

Моронговская свита (T1mr) представлена афировыми и пойкилоофитовыми (порфиновые разности имеют подчиненное значение), гломеропорфировыми базальтами чередующимися с горизонтами разнообломочных туфов. Свита представлена на площади не полной мощностью, вследствие ее эрозии.

Мощность свиты 20-40 м.

Четвертичная система

Описываемая проектная площадь практически полностью перекрыта рыхлыми четвертичными отложениями, в основном, представленными следующими генетическими типами: аллювием, делювием, пролювием, элювием и ледниковыми образованиями.

Аллювиальные отложения развиты в пределах современных и древних речных долин и представлены валунно-галечными отложениями с песчаным заполнителем. Валуны и галька хорошо, реже средне окатаны и чаще всего представлены эффузивными породами.

Пролювиальные отложения слагают конусы выносов и русла временных водотоков, расположенных по крутым склонам и на речных террасах. Сложены данные образования дресвой, щебнем, слабо окатанной галькой, гравием с песчано-глинистым, либо более тонким заполнителем.

Широкое распространение имеют делювиальные отложения, развитые по склонам гор, а для пологих склонов (5-150) в большей степени характерны делювиально-солифлюкционные образования. Первые представлены дресвяно-щебнистым материалом с супесчано-суглинистым заполнителем. Второй (делювиально-солифлюкционный) тип отложений сложен супесчано-суглинистым материалом с резко подчиненным количеством дресвы, щебня,

гальки. Поверхность покрытая данными отложениями, обычно отличается бугристыми, натечными формами.

Ледниковые отложения, перекрывают поверхности плато, склоны и днища ложбин и долин. Они представлены плохо сортированным материалом с большим содержанием гальки и валунов, а также щебня и глыб. В качестве заполнителя отмечается небольшое количество глины, суглинка, содержание которого обычно не превышает 20%

В целом, мощность четвертичных отложений от 0 до первых десятков метров.

1.3.1.2 Тектоника

Описание структурно-тектонического строения Талнахского рудного узла многократно приводилось ранее в работах В.А. Люлько, В.Ф. Кравцова, В.С. Нестеровского А.В. Тарасова, А.П. Дихачева, В.К. Степанова, Л.М., Л.К. Цывьяна и многих других, поэтому в настоящем разделе приводится лишь характеристика восточных флангов Талнахского рудного узла.

Талнахский рудный узел совместно с группой однотипных норильских месторождений и рядом рудопроявлений, формирующий Норильско-Талнахский рудный регион, располагается в краевой части Сибирской платформы в зоне сочленения Сибирской платформы и молодой Западно-Сибирской плиты. Характеризуется сложным геологическим строением и длительным, многоэтапным тектоническим развитием.

Фундамент платформы, представляющий собой раннепротерозойскую глыбу /Косыгин, Лучицкий, 1963/, сложен кристаллическими сланцами, гнейсами, гранитами, филлитами и метаморфизованными песчаниками /Голубков, 1968/, которые перекрыты осадочным чехлом мощностью 11.5-16 тыс.м /Даценко, 1971/. По данным глубинной сейсморазведки регион относится к Норильскому трансоровому мега блоку, который выделяется повышенной мощностью осадочного чехла, особенностями строения гранито-гнейсового комплекса и наличием разуплотненного слоя ниже поверхности Мохоровичича.

Площадь проектируемых работ расположена в южной части Хараелахской мульды в восточной зоне Норильско-Хараелахского разлома, на восточных флангах Талнахского рудного узла. Все геологические образования выходящие на поверхность и вскрытые буровыми скважинами, принадлежат платформенному чехлу Сибирской платформы, в составе которого выделяются два структурных яруса - нижний и верхний, разделенные угловым и стратиграфическим несогласием.

Нижний ниже-средне палеозойский структурный ярус формирует морские и лагунно-морские осадки терригенно-карбонатного, галогенного, сульфатно-карбонатного и карбонатно-магнезиально-глинистого состава, изучен на площади работ в стратиграфическом интервале ордовик-девон.

Верхний верхнепалеозойско-нижне-мезозойский структурный ярус образован лагунно-континентальными отложениями, относящимися к терригенно-угленосной формации, и вулканогенными образованиями. Верхний ярус разделяется на верхнепалеозойский и верхнепалеозойско-нижне-мезозойский подъярусы с признаками стратиграфического и, участка-ми, скрытого углового несогласования между ними

Верхнепалеозойский подъярус включает карбон-пермские отложения тунгусской серии, а верхнепалеозойско – нижнемезозойский представлен туфолавовыми образованиями верхней перми - нижнего триаса.

Соотношение структурных ярусов между собой фиксируется резкой сменой состава пород, угловым и стратиграфическим несогласием и проявлениями субплатформенной складчатости.

Одной из основных структурно-тектонических единиц района является Норильско-Хараелахский разлом, представляющий собой левосторонний в сброс сдвиг с вертикальной амплитудой смещения от 10 до 300 м. Шов разлома имеет мощность до 50 м, плоскость сместителя наклонена к западу под углом $70-85^{\circ}$ и проходит по линии максимального прогиба центриклинального замыкания Хараелахской мульды. Разлом разделяет Талнахский рудный узел на два обособленных в тектоническом отношении блока – западный (где

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		143

локализуется Октябрьское месторождение) и восточный (Талнахское месторождение). Разлом относится к древним, долгоживущим нарушениям, периодически активизирующимся в различные геологические эпохи.

Развитие разрывной тектоники рудного узла определялось интенсивностью влияния на сопряженные участки Норильско-Хараелахской зоны разломов, которая включает главный тектонический шов и систему западных сбросов. Разрывная тектоника проявилась в образовании системы разломов северо-восточного и северо-западного простирания, а также в развитии сдвиговых нарушений вдоль контактов пород с различными физико-механическими свойствами, т.е. в формировании межформационных тектонических зон, контролировавших насыщение и размещение в разрезе интрузивных магматических тел и рудоносных массивов.

Формирование межформационных зон дробления и срыва определялось физико-механической неоднородностью разреза, обусловленной изменчивостью слагающих его пород (углисто-песчанистые породы верхнего палеозоя, карбонатно-магнезиально-глинистые осадки девона, карбонатные отложения силура), которые неоднозначно реагировали в разных частях разреза на разобщенные во времени тектонические напряжения. Следствием этих причин явилось образование межформационных сдвиговых нарушений.

На площади работ основным этажом локализации рудоносных интрузий рассматривается горизонт с хорошо выраженным слоистым строением, сложенный аргиллитовыми и карбонатно-магнезиально мергелистыми породами девона – низов тунгусской серии и нижнего девона – среднего-верхнего девона. Этаж локализации находится под мощным экраном базальтовой толщи, достаточно жесткой и слабопроницаемой в условиях тектонических нагрузок.

В пределах Талнахского рудного узла рудовмещающий горизонт рассечен Норильско-Хараелахским разломом, вдоль которого шла локализация рудоносных ветвей Талнахского интрузива.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		144

Западный тектонический блок, гипсометрически опущенный по отношению к Восточному, характеризуется мозаично-блоковым строением, обусловленным густой сетью оперяющих Норильско-Хараелахский разлом дизъюнктивов различной (преимущественно северо-западной и субширотной) ориентировки и амплитуды. Развитие разрывной тектоники отчетливо фиксируется только в верхней части разреза, в породах эффузивного и аргиллит-песчанистого комплекса. В породах девона крупные нарушения часто переходят во флексуорообразные перегибы. Строение рудовмещающего горизонта здесь осложнено многочисленными разрывными нарушениями, грабеновидными структурами и пликативной – складчатостью. Пликативные структуры проявляются в виде пологих складок высотой 50-100 м и протяженностью 200-400 м при ширине до 100-150 м. Складчатые деформации распространены в слоистых осадках среднего-верхнего палеозоя и приурочены преимущественно к западной при бортовой части Хараелахской мульды и к полосе Норильско-Хараелахского разлома.

Восточный тектонический блок характеризуется более спокойным залеганием пород и представляет собой моноклираль с северо-западным падением пород ($3-5^0$). Только в полосе (1.5-3 км), непосредственно прилегающей к Норильско-Хараелахскому разлому, фиксируется развитие интенсивной трещиноватости, отдельные оперяющие дизъюнктивные нарушения (с образованием клиновидных блоков) и пликативные и флексуорообразные структуры. Поэтому зажатый между Норильско-Хараелахским разломом и оперяющей его системой восточных сбросов западный участок площади работ характеризуется блоковой структурой.

Система восточных сбросов представлена серией расположенных восточнее главного тектонического шва и субпараллельных ему разрывных нарушений с наклоненными на запад сместителями, которые примыкают к тектоническому шву на глубине. Характер смещений сложный. При преобладающих сбросах на отдельных участках фиксируются выбросовые подвижки. Амплитуда смещения колеблется в пределах 20-150 м. Наличие

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		145

участков разного характера смещений вдоль одного основного дизъюнктива свидетельствует о том, что клиновидные блоки в зоне развития восточных сбросов, в свою очередь, разбиты на более мелкие блоки поперечными нарушениями, откартировать которые при существующей плотности поисковой сети нет возможности.

Характерной особенностью дислокаций рудного узла является то, что их разрывной характер отчетливо проявляется и улавливается только в верхней части стратиграфического разреза, представленной породами эффузивного комплекса. При переходе тектонических нарушений в нижнее лежащие горизонты (породы тунгусской серии, являющиеся более пластичными по сравнению с базальтами), они уже не проявляются так четко, как в верхней части. В отложениях девона фиксируются только крупные нарушения в виде флексурных складок. Этот фактор predetermined своеобразие проявление тектонических дислокаций: переход из пликтивных в дизъюнктивные снизу вверх по разрезу. Физико-механическая неоднородность разреза обуславливает основные этажи локализации интрузивных образований сложенные песчано-глинистыми породами тунгусской серии и карбонатно-сульфатно-мергелистыми образованиями девона

1.3.1.3 Полезные ископаемые

В районе работ выявлена достаточно разнообразная группа полезных ископаемых, среди которых выделяют месторождения рудного и нерудного сырья и подземные воды.

Рудные (металлические) полезные ископаемые

Площадь работ расположена на восточных флангах Талнахского рудного узла, промышленное оруденение которого относится к ликвационно-магматическому генетическому типу. Медно-никелевые руды связаны с интрузивными ветвями Верхнеталнахского рудоносного интрузива, которые вытянуты в северо-восточном и северо-западном направлениях. Их

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		146

пространственное положение четко контролируется Норильско-Хараелахским разломом, вдоль которого осуществлялась локализация интрузивных ветвей, полого погружающихся к северо-востоку. Максимальные мощности ветвей интрузива приурочены к осевым зонам синклинальных складок, образующихся в подстилающих интрузив вмещающих породах.

Зона концентрации промышленного медно-никелевого оруденения отличается сложным, многоярусным строением. Сульфидное оруденение локализуется как в породах Верхнеталнахского стратифицированного интрузива, так и в породах экзо контакта.

С нижними придонными горизонтами интрузива, сложенными пикритовыми, троктолитовыми, такситовыми и оливиновыми (контактовыми) габбро-долеритами, связаны руды с вкрапленным распределением сульфидов, которые прослеживаются почти по всей площади интрузивных ветвей. В разрезе участки концентрации вкрапленного промышленного оруденения выделяются в виде линзовидной и пластообразной формы тел мощностью до 70 м. Внутреннее строение и морфология залежей вкрапленных руд определяется пространственной выдержанностью слагающих их горизонтов. Основная масса промышленного сорта вкрапленных руд сложена пентландит-халькопирит-пирротиновой ассоциацией рудообразующих сульфидов, среднее содержание которых составляет 7-9% объема рудной массы.

Эти руды практически полностью формируют рудные залежи в контурах Северо-Восточной интрузивной ветви и являются ведущим промышленным подтипом в контурах Северо-Западной ветви. Кроме того, в контурах Северо-Западной интрузивной ветви выявлены руды пентландит-(пирит) пирротин-халькопиритового, пентландит-пирротин-кубанит-халькопиритового и пентландит-пирротин-халькопирит-кубанитового состава. Они здесь формируют сравнительно небольшие по размерам тела площадью до 600x180 м, при мощности 2-25 м. Обычно вкрапленные руды существенно кубанитового и халькопиритового составов пространственно тяготеют к зонам развития залежей богатых руд пентландит-пирротин-халькопирит-кубанитового,

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		147

пентландит-пирротин-кубанит-халькопиритового и пентландит-кубанит-(моихукит, поторанит) талнахитового составов.

Богатые (сплошные) руды (промышленный сорт) пространственно связаны с участком локализации интрузивных ветвей, в при подошвенной части которых они обособляются, выполняя морфологически сложную, субпараллельную нижнему контакту интрузива тектонически нарушенную зону. Они формируют сложной формы, разобценные в пространстве, линзовидные тела мощностью до 30 м, внутреннее строение которых определяется пространственной изменчивостью распределения рудообразующих минералов, структур и текстур.

По соотношению рудообразующих сульфидов промышленный сорт (тип) богатых сплошных руд распадается на ряд подтипов:

- пентландит-халькопирит-пирротинового состава (подтип слагает полностью залежи сплошных руд в северной части Талнахского месторождения и целиком или большую часть объема сложно построенных залежей на Октябрьском месторождении);

- пентландит-пирротин-халькопирит-кубанитового состава (подтип формирует обособленные линзовидные тела в объеме залежей сложного строения);

- пентландит-пирротин-кубанит-халькопиритового состава (подтип обособляется в виде линзовидных тел в контурах залежей сложного строения);

- пентландит-кубанит-(моихукит, поторанит) талнахитового состава (подтип обычно образует линзовидные тела во внутренней части сложно построенных залежей).

Прожилково-вкрапленные “медистые” руды (промышленный сорт “медистых” руд) пространственно тяготеют к зонам локализации богатых (сплошных) руд, в экзо контактах и на флангах которых они образуют сложной, в плане, формы пластообразные и линзовидные тела мощностью до 15 м.

Минеральный состав руд сложный. На Талнахском месторождении в составе промышленного типа (сорта) “медистых” руд по соотношению

рудобразующих минералов выделены следующие подтипы: пентландит-халькопирит-(пирит) пирротинового состава, пентландит-(пирит) пирротин-халькопиритового состава, валлериитовые руды (в составе подтипа различают 2 разновидности: пентландит (миллерит)-(пирротин), пирит-валлериит-халькопиритового и пентландит (миллерит)-халькопирит-валлериит-(пирротин) пиритового состава.

В контурах залежей “медистых” руд подтипы формируют пространственно обособленные тела, определяющие внутреннее строение этих залежей средняя концентрация сульфидов в рудах колеблется от 13 до 26% объема рудной массы.

Указанные основные закономерности пространственного распределения, состава и морфологии залежей сульфидных медно-никелевых руд дают общую характеристику сырьевой базы НГМК, расширение которой является одной из основных задач проектируемых поисковых работ.

Неметаллические (нерудные) полезные ископаемые

Эти полезные ископаемые объединяют следующую группу месторождений: каменного угля, строительных материалов, каменной соли, ангидрита.

Каменный уголь приурочен к отложениям тунгусской серии, где формируют сложные по строению и невыдержанные по площади пласты мощностью до 5,5-9,5 м. В Талнахском районе разведано два месторождения каменного угля: Еловый мыс на восточном побережье оз. Пясино /Седых Ю.Н. и др., 1967 и 1982/ и Листвянско-Вальковское /Налуцишин Б.Н., 1969/ юго-восточнее территории работ.

Каменная соль фиксируется скважинами в виде линзовидных залежей (горизонтов) мощностью до 72-100 м в основании верхней подсвиты мантуровской свиты. Соленосный горизонт тяготеет к флексурной складке и приуроченной к зоне Главного шва Норильско-Хараелахского разлома. Он сложен пластами галита и соленосной брекчией (соль цементирует обломки вмещающих пород).

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		149

Хараелахское месторождение песчано-гравийно-галечниковых смесей приурочено к конусу выноса реки Хараелах и имеет размеры 1950x2450 м, при средней мощности 11-12 м. Эксплуатируется открытым способом с 1964 г.

Месторождение строительного песка ручья Лукового расположено на правом берегу р. Хараелах. Пески образуют пластообразную залежь размером 1000x2000 м, при средней мощности 8,5 м. Эксплуатируется открытым способом с 1964 г.

Талнахское месторождение глин для приготовления буровых растворов разрабатывается открытым способом. Глины образуют три залежи со средними размерами 200x100 м и мощностью до 2,5 м.

Месторождение базальтов у озера Лесное разрабатывается открытым способом для получения песка и щебня, используемых для приготовления закладочного бетона.

Ангидриты развиты в составе мантуровской, накохозской и фокинской свит среднего-верхнего девона. Могут быть использованы в ангидритовом бетоне для закладки выработанного пространства на рудниках

1.3.2 ГЕЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

1.3.2.1 Гидрогеология и инженерная геология месторождения

В районе разведано и эксплуатируется Талнахское месторождение подземных вод, приуроченное к одноименной речной долине. Месторождение связано с обводненными четвертичными отложениями древней переуглубленной долины эрозионно-тектонического происхождения. Водовмещающие породы - валунно-гравийно-галечные с песчаным, супесчаным и суглинистым наполнением.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		150

По отношению к многолетнемерзлым породам в пределах площади проектируемых работ выделяется два типа вод - надмерзлотные и подмерзлотные.

Надмерзлотные воды (сезонно-талого слоя) - приурочены к четвертичным отложениям и коре выветривания коренных пород. Эти воды представляют собой фильтрационный поток, формирующийся за счет просачивания с поверхности водосборов атмосферных осадков и конденсационных вод. Двигаются они от плато в сторону речных долин в рыхлых отложениях различного состава и возраста. Водоносный горизонт надмерзлотных вод существует всего несколько месяцев в году и в летнее время. В течение остального времени года подземные воды этого горизонта замерзают, образуя, в периоды неполного промерзания водоносного слоя, многочисленные наледи. Сток надмерзлотных вод происходит по склонам плато, имеющим значительный уклон (300 и более) к долинам рек и ручьев. Фильтрационная проницаемость четвертичных отложений (преимущественно валунно-галечниковых и гравийно-галечниковых) весьма различна, в основном низкая, характеризуется коэффициентами фильтрации 1-3 м³/сут., в редких случаях до 10-30 м³/сут. Дебиты родников не превышают обычно 3-5 л/сек. По химическому составу надмерзлотные воды преимущественно гидрокарбонатные, кальциево-натриевые, сульфатно-гидрокарбонатные, по степени минерализации - весьма пресные (до 0,5 г/дм³).

Подмерзлотные воды приурочены к трещиноватым отложениям туфолоавовой толщи пермтриасового возраста, осадкам тунгусской серии, карбонатным отложениям девона (трещинные воды), имеют напорный характер, абсолютные отметки статического уровня составляют 100-300 м. Фильтрационные свойства пород определяются развитием трещиноватости.

Трещинные воды подразделяются на два водоносных комплекса: водоносный комплекс туфолоавовых и терригенных образований пермтриаса и тунгусской серии, и водоносный комплекс карбонатно-галогенных отложений нижнего и среднего палеозоя.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		151

По ранее проведенным исследованиям в скважинах водоносный комплекс пермтриаса и тунгусской серии характеризуется коэффициентами фильтрации около 0,0002 м³/сут., а в разрушенных зонах до 0,5-1,0 м³/сут. Напор подземных вод этого водоносного комплекса составляет 50-200 м. Водоносный комплекс карбонатно-галогенных отложений нижнего и среднего палеозоя характеризуется коэффициентом фильтрации до 2,0 м³/сут., реже - до 6,0 м³/сут. Напоры составляют до 300 м.

В целом, обводненность пород в массиве невысокая, и с глубиной понижается.

Формирование химического состава подмерзлотных подземных (трещинных) вод связано с литолого-минералогическим составом вмещающих пород, неоднородностью фильтрационной проницаемости коренных пород.

По химическому составу воды, циркулирующие в породах пермо-триаса и тунгусской серии преимущественно гидрокарбонатно-хлоридные, кальциево-натриевые. Минерализация около 1 г/дм³. В отложениях нижнего и среднего палеозоя воды сульфатные, сульфатно-хлоридные, кальциево-натриевые (кальциево-магниевые) с минерализацией до 4.5 г/дм³. Минерализация вод увеличивается с глубиной.

1.4 МЕТОДИКА И ОБЪЕМЫ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

Основные сведения о геологическом строении площади проектируемых работ получены в процессе изучения территории Талнахского рудного узла, с известными Октябрьским и Талнахским месторождениями, и его восточных флангов. Проведен анализ материалов ранее проведенных разведочных работ на восточных флангах Талнахского месторождения медно-никелевых руд и определена перспектива обнаружения в не оконтуренных и не вошедших в подсчетный баланс неизвестных ранее богатых, медистых и вкрапленных руд залежей С-2 и С-2Л.

Согласно геологического задания, настоящим проектом предусматривается:

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		152

1. Выявление и прослеживание массивных, вкрапленных и медистых руд на восточном фланге залежи богатых руд С-2Л (северная вторая линза), краевые части которых вскрыты ранее пробуренными скважинами ВТ-2 и ВТ-6 /Соколов, 2001/. Определить их перспективы для дальнейшего изучения с оценкой прогнозных ресурсов категорий Р1 и Р2, и выделения перспективного участка для постановки оценочных работ.

Прослеживание массивных руд южной части залежи богатых руд С-2Л в восточном направлении. Определение перспективности для дальнейшего изучения с оценкой прогнозных ресурсов по категории Р1, и выделение перспективного участка для постановки оценочных работ.

2. Прослеживание массивных руд северной части залежи богатых руд С-2 (северная вторая) в восточном направлении. Определение перспективности для дальнейшего изучения с оценкой прогнозных ресурсов по категории Р1, выделение перспективного участка для постановки оценочных работ.

Исходя из поставленных задач, определяется методика проектируемых работ. Учитывая, что мощность четвертичных отложений, вулканогенных отложений триаса, терригенных отложений тунгусской серии, перекрывающих рудоносную интрузию равна 1100 – 1200 м, основными техническими средствами достижения цели в короткие сроки и с наименьшими затратами будут являться буровые работы – колонковое бурение поисковых скважин.

Глубина буровых скважин определяется глубиной залегания подошвы рудного тела. Она составит 1300,0 – 1400,0 м, с учётом перебуривания ороговикованных подстилающих пород, возможно с дислоцированными в них «медистыми» рудами. Всего будет пробурено 16 поисковых скважин общим объёмом 20800п.м.

Проектные глубины скважин, для надежного вскрытия горизонта локализации рудоносных интрузий, определялись из расчета пересечения на полную мощность рудоносной интрузии и переburки 50 м пород под интрузивного контактово-метаморфического ореола с целью возможного

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		153

вскрытия и перебурки тел «медистых» руд, в основном до приподошвенной части тунгусской серии, в редких случаях каларгонской серии.

Методика проведения поисковых работ предусматривает широкий комплекс методов решения поставленных задач. Объёмы этих работ определяются действующими инструкциями и степенью изученности территории.

Проектом предусматривается следующая методика и последовательность работ:

- 1) Бурение 16 поисковых скважин общим объёмом 20800 пог. м.;
- 2) Геофизические работы:
геофизические исследования скважин;
межскваженное радиоволновое просвечивание;
- 3) Комплекс опробовательских работ с целью изучения химического и вещественного состава интрузивных и рудных тел;
- 4) Топографо-геодезические работы;
- 5) Камеральная обработка материалов;
- 6) Составление итогового отчета.

В результате проведенных работ на восточных флангах рудника «Скалистый» в контуре горного отвода Талнахского месторождения будут:

1. Выявлены и прослежены массивные, вкрапленные и медистые руды на восточном фланге залежи богатых руд С-2Л (северная вторая линза). Определена их перспективность для дальнейшего изучения с оценкой прогнозных ресурсов категорий Р1 и Р2;

2. Прослежены массивные руды северной части залежи богатых руд С-2 (северная вторая) в восточном направлении от залежи. Определена их перспективность для дальнейшего изучения с оценкой прогнозных ресурсов по категориям Р1.

Весь комплекс работ, согласно геологическому заданию, будет производиться в четыре этапа, конечным итогом которых будет являться отчёт о

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		154

результатах работ с оценкой прогнозных ресурсов по категории Р1 и Р2, выданы рекомендации по дальнейшему направлению работ.

1.4.1 БУРОВЫЕ РАБОТЫ

Для решения задач, поставленных геологическим заданием, проектируется бурение 16 поисковых скважин общим объемом 20800п.м. Все скважины относятся к VII группе, бурение с полным отбором керна.

Основным объектом работ являются богатые, массивные (сплошные), медистые и вкрапленные медно-никелевые руды, локализованные в дифференциатах нижнего эндоконтакта интрузива, приуроченные к пикритовым трактолитовым, и такситовым габбро-долеритам нижней расслоенной серии, а также метасоматически измененные образования тунгусской серии с локализованными в них залежами медистых руд залегающие в верхнем и нижнем экзоконтактах.

Для вскрытия рудного тела на глубине проектом предусматривается бурение скважин колонкового бурения с полным отбором керна по профилям ориентированным вкрестпростирания рудоносного интрузива.

Геолого-технические условия проходки скважин:

1. Все скважины – вертикальные, бурение с полным отбором керна;
2. Бурение скважин будет производиться станками SANDVIK DE740 с использованием снаряда NQ и КССК- 76;
3. Бурение скважин осуществляется в условиях многолетней мерзлоты;
4. При бурении по рудным зонам и вмещающим их горным породам (10 м от кровли и 10 м от подошвы каждого рудного подсечения – в соответствии с ССН-93-5, табл.4, г) выход керна должен составлять не менее 80%. Для обеспечения планируемого выхода керна предусматривается бурение укороченными рейсами до 1 м;
5. При бурении по вмещающим породам выход керна не регламентируется, но не менее 70%;

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		155

6. Наличие в разрезе интервалов геологических осложнений (мерзлые четвертичные образования, участки поглощения промывочной жидкости, водоносный горизонт в зоне верхнего эндоконтакта интрузии) предопределяет использование при бурении специальных технологических мероприятий, предупреждающих обрушение, растепление стенок скважин, поглощение промывочной жидкости и «прилиппы» снаряда.

Реестр проектных скважин приведен в таблице 1.2

Табл. 1.2

Реестр проектных скважин

№	Скважина	Проектная глубина	Мощность интрузии	Группа скважин
1	2	3	4	7
1	СФ-1	1375	50	7
2	СФ-2	1400	45	7
3	СФ-3	1300	55	7
4	СФ-4	1375	50	7
5	СФ-5	1325	40	7
6	СФ-6	1350	50	7
7	СФ-7	1350	60	7
8	СФ-8	1300	50	7
9	СФ-9	1400	50	7
10	СФ-10	1300	58	7

11	СФ-11	1350	50	7
12	СФ-12	1350	44	7
13	СФ-13	1325	56	7
14	СФ-14	1350	50	7
15	СФ-15	1350	50	7
16	СФ-16	1350	50	7
		20800	800	

1.4.2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Проводится в строгом соответствии с «Инструкцией по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового разведочного бурения» (М.Роскомнедра,1994) и «Инструкцией по геологическому обеспечению и производственному геологическому контролю горных предприятий» (Норильск,1999).

В состав геологической документации входит:

- документация первичной геологической информации, которая включает в себя документацию разведочных скважин, документацию опробования;
- документация, полученная в результате обработки, интерпретации, анализа и обобщения первичной информации, включающая все сводные графические материалы и геологическую отчетность.

Геологическая документация составляется по унифицированной для геологической службы Норильского комбината форме, с учетом действующих стандартов.

Все пробуренные поисковые скважины подлежат геологической документации. Документироваться будет керн оценочных скважин колонкового бурения.

Все пробуренные оценочные скважины подлежат геологической документации. При геологической документации керна буровых скважин также будут учитываться требования.

Документация керна будет проводиться, как в полевых условиях (первичная) на месте бурения скважин, так и в кернохранилище базы ООО “Норильскгеология” (детальная). Первичная документация керна предназначена для оперативного получения информации о вскрываемых скважинами разрезах и выделения интервалов для более детального изучения керна. Детальное описание керна будет проводиться с целью более тщательного изучения рудных зон и ореолов гидротермально и метасоматически измененных пород с выявлением закономерностей их внутреннего строения, петрографической, минералогической зональности, характера распределения в них полезных компонентов и т.д. В соответствии с этим детальная документация будет сопровождаться отбором проб и образцов по рудной зоне и ореолам гидротермально и метасоматически измененных пород.

Камеральная обработка первичной документации скважин заключается в корректировке описания пород по результатам дополнительных исследований, составлении геологической колонки на пробуренные скважины и вынесении скважины на геологоразведочный план и геологический разрез.

Всего объем геологической документации (детальной) керна проектных буровых скважин в кернохранилище составит:

$20800 - 138 = 20662$ метров керна.

В том числе по вмещающим породам:

$20800 - 800 = 20000$ п. м.

По сложности геологического изучения вмещающие породы объекта относятся к 4 категории, рудоносная интрузия и рудные зоны к 6 категории, ССН - 93-1-1.

По опыту геологоразведочных работ в Норильском промышленном районе, и в соответствии с “Инструкцией по отбору, документации, обработке, хранению, сокращению и ликвидации керна скважин колонкового бурения”

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		158

Роскомнедра, Москва, 1994 г., п. 2.1, 2.2., ССН-93-5 п. 22, проектом предусматривается выполнение контрольных замеров глубин проектных скважин специалистами геологической службы с целью более четкой увязки перебуриваемого геологического разреза, контроль глубин перебурки рудных, минерализованных зон, контроль конечной глубины скважин.

Всего проектируется выполнить работниками геологической службы 36 контрольных замеров глубин скважин, по 3 замера на каждую скважину.

Первый контрольный замер по каждой скважине предполагается производить за 100-200 м до рудоносной интрузии, второй контрольный замер – при входе скважины в рудную зону, третий замер – по окончании бурения скважины.

1.4.3 ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1.4.3.1 Геофизические исследования в скважинах (ГИС)

Комплексом ГИС будут решать следующие задачи:

- измерение естественной радиоактивности пород и руд;
- выделение рудных интервалов и определение их мощностей в разрезе скважин;
- расчленение литологического разреза скважин, в частности выделение интрузивных образований;
- выделение интервалов трещиноватости и кавернозности;
- измерение искривления ствола скважины;

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

- гамма-каротаж (ГК);
- плотностной гамма-гамма каротаж (ГГК-п);
- метод вызванных потенциалов (ВП);
- метод кажущегося сопротивления (КС);

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		159

- метод магнитной восприимчивости (КМВ);
- скважинная магниторазведка (СМР);
- метод кавернометрии (КМ);
- инклинометрия (ИК).

Для измерения естественной радиоактивности пород и руд будет применяться метод ГК. Для выявления в разрезе скважин рудных интервалов основным методом является ВП. Метод ВП основан на эффекте поляризации электронов под действием электрического тока, характерной для сульфидов, графита, самородных металлов.

Поскольку руды имеют более высокую объемную массу, эту же задачу будет решать метод ГГК-п, основанный на регистрации вторичного гамма-излучения при прохождении потока гамма-квантов через массивы горных пород. Предпосылкой применения метода является зависимость между рассеянным гамма-излучением и плотностью горных пород.

Для решения задачи литологического расчленения разреза и выделения интервалов трещиноватости и кавернозности будут применены методы ГК, ГГК-п, КМВ, СМР, КС, КМ.

Применение метода ГК основано на дифференциации горных пород по естественной радиоактивности. Метод ГГК-п применяется для разделения пород по плотности, а также для определения трещиноватости пород, выделения карстовых полостей. В основе исследования скважин методом КМВ лежит магнитная восприимчивость, которая является одним из наиболее характерных магнитных свойств горных пород. Методом КМ измеряется диаметр скважины.

Для измерения искривления ствола скважины и определения смещения забоя скважины относительно ее устья будет применен метод ИК. Производство метода ИК будет осуществлено аппаратурой скважинной магниторазведки (МИ-3803).

На контрастность аномалий КС и ВП существенное влияние оказывает физические свойства жидкости, заполняемой скважину при производстве

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		160

каротажных работ. Так согласно действующей «Технической инструкцией по проведению геофизических исследований в скважинах» (М., «Недра», 1985 г.) рекомендуется, чтобы удельное электрическое сопротивление промывочной жидкости в скважине было не менее 0.2 Ом. Для определения соответствия этим требованиям планируется проведение работ методом резистивиметрии (РМ), измеряющим удельную электрическую проводимость (параметр, обратный удельному электрическому сопротивлению) бурового раствора. Кроме этого по методу РМ будет определяться уровень промывочной жидкости в скважине.

При производстве работ применяется цифровая форма записи и информация «считывается» с 10 сантиметров разреза скважины. Контрастность аномалий зависит от скорости подъема скважинных приборов при регистрации.

Работы всеми методами будут проведены по всему разрезу скважин.

Ввиду того, что скважинные приборы по разным причинам (наличие шлама, высокое расположение точки записи) не доходят до забоя скважины, объемы ГИС рассчитаны с учетом коэффициента недокаротажа, зависящего от глубины скважины. Данные по этому коэффициенту приведены в действующей «Инструкции по гамма-каротажу при поисках и разведке урановых месторождений», М., 1987, п.2.21

С учетом таблицы 4.7 допустимый недокаротированный интервал для скважин участка оставит до 10.5 м. Коэффициент недокаротажа $K_{недок.} = 0.997$.

В упомянутой ранее инструкции касательно недокаротированных интервалов содержатся следующие требования:

Если недокаротированный интервал на забое превышает допустимый, проводится повторная чистка скважины. В том случае, когда чистка не дает результатов, или при невозможности проведения ее, составляется акт за подписью представителя каротажной службы и геолога (бурового мастера) с указанием причин неполного охвата каротажем.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		161

Качество ГИС будет оцениваться по относительной среднеквадратической погрешности (ОСКП), а также по коэффициенту корреляции между основными и контрольными измерениями.

Объемы геофизических исследований приведены в таблице 1.3

Табл. 1.3

Объемы ГИС в проектных скважинах

N п/п	Метод	Группа
		VII
		Объем, м
1	ИК	20800
2	ГК	20800
3	ГГК-п	20800
4	КС	20800
5	ВП	20800
6	СМР	20800
7	КМВ	20800
8	КМ	20800
Всего		166400

Предварительная обработка полученных данных измерения параметров каротажа заключается в построении графиков этих данных относительно шкалы глубин в требуемом масштабе в программной среде Grapher 5.02 и переносе этих графиков на геологическую колонку в программной среде "Corel". Затем будет проведена геологическая интерпретация каротажных диаграмм.

Результаты ГИС будут представлены в виде каротажных диаграмм, горизонтальной проекции оси скважина, геологической колонки по результатам интерпретации кривых ГИС и пояснительной записки.

Скважинные электроразведочные работы методом ВП

В соответствии с геологическим заданием, перед геофизическими работами ставятся следующая задача: прослеживание в плане зон вкрапленных и жильных сульфидных платино-медно-никелевых руд. Проектом предусматривается исследования околоскважинного пространства методом ВП.

Перед началом полевых работ будут выполнены испытания всей аппаратуры, предназначенной для проведения измерений - регламентные работы, состоящие в проведении калибровок (снятие частотных характеристик) регистрирующих каналов и записей аппаратуры на идентичность.

Планируемые работы предусматривается провести в течение 2011 г. - две скважины и в течение 2012 г.- четыре скважины.

На скважинах будет проводиться около скважинные измерения методом ВП с использованием генератора «Астра-100» и измерителя «Мэри». Зонд А20N20M20В. Сила тока до 1 А., напряжение в линии 24 В. Расстояние между электродами 20 метров. Питающая линия (АВ) 60 м, приёмная (MN) 20 м. Перемещения электродов в скважине осуществляется одновременно (AMNB). Интервал измерений от забоя до выхода из интрузии и зоны изменённых пород, в среднем это 500 метров. Шаг измерений по скважине 1-5 метров. Измерения по 6 частотам (от 0,15 до 9,76 Гц). Всего один проход по каждой из скважин. Запись осуществляется на подъёме, так как при спуске, происходит «сглаживание» измерительной косы и не позволяет выдерживать постоянное расстояние (20 метров) между парой измерительных электродов.

Объём контроля (5%) от количества отработанных точек. Погрешность измерений не должна превышать $\pm 5\%$ для измерений кажущейся поляризуемости.

Работы будут проведены с использованием каротажного подъемника - вездеход МТЛБу.

1.4.4 ОПРОБОВАНИЕ

Проектом предусматриваются следующие виды опробования керна буровых скважин: керновое, минералогическое.

1.4.4.1 Керновое опробование

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		163

Опробованию на химический анализ подлежат все вскрываемые зоны с рудной минерализацией.

Керновое опробование проводится с целью определения качественных и количественных параметров сульфидного оруденения объекта поисков. Предполагается пересечение рудных тел в 16 скважинах. Рудные тела и минерализованные зоны приурочены к образованиям нижней габбровой серии представленной троктолитовыми, пикритовыми, такситовыми и контактовые габбро-долеритами, варьирует от кровли до подошвы серии в зависимости от мощности вмещающего интрузива и составляет 25,92% от общей мощности интрузии. Процентное соотношение мощности рудных зон (мощности образований НГС) рассчитано на основании результатов ранее проведенных работ (таблица 11, Том VIII, книга 1, «Геология и подсчет запасов сульфидных медно-никелевых руд Талнахского рудного узла», Талнах, 1975 г).

Мощность интрузивных тел составляет 2014 п.м., соответственно рудные зоны основного рудного горизонта вкрапленных и богатых сульфидных руд составляют 522 п. м. ($2014 \times 0,2592$). Химическому опробованию, подлежат по 20 метров рудных интервалов верхнего и нижнего экзоконтакта интрузии пород контактово-метаморфического ореола (с возможными «медистыми рудами») по каждой скважине, что в сумме составит 450 п.м.

Таким образом, объем опробования: $522 + 450 = 972$ п. м, с учетом выхода керна составит: $972 \times 0,8 = 777$ п.м. , а с учетом контроля $972 + 97,2 = 1069,2$ п.м.

Опробование будет проводиться секционно. Исходя из опыта предыдущих работ и учитывая параметры кондиций, петрографический состав рудовмещающих разностей, их структурно-текстурные особенности, неравномерность распределения сульфидов и их минеральные типы представительность опробования основного рудного горизонта и рудных зон пород нижнего экзоконтакта обеспечат пробы (секции) длиной от 0.3 до 3.0 метров, при средней длине пробы 1.5 метра без учёта выхода керна.

Количество керновых проб составит:

$800 : 1,5 = 533$ проб.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		164

Перед отбором химических проб керн будет распиливаться на две половины, из которых одна будет отбираться в пробу, другая будет использоваться для других видов опробования. Остатки керна будут передаваться на хранение в кернохранилище.

Для контроля кернового опробования будет отобрано 5% проб от их общего количества из вторых половинок керна. Количество контрольных проб составит: 60 проб. Всего химических проб с учетом контроля опробования составит:

$$533+60=593 \text{ проб.}$$

Также для контроля опробования будет использовано сравнение фактических и расчетных масс по всем отобраным пробам. Случайные отклонения фактической массы пробы от расчетной не должны превышать 20%.

1.4.4.2 Групповые пробы

Все рядовые химические пробы будут анализироваться на Cu, Ni, Co, S, Pt, Pd и Au. После получения химических анализов, из лабораторных дубликатов будут формироваться групповые пробы для определения сопутствующих компонентов, элементов-спутников (Rh, Ru, Ir, Te, Se, Ag, Os) и вредных примесей (Zn, Pb), в которые объединяются в среднем 3 рядовые пробы по из рудных пересечений в богатых, вкрапленных и медистых рудах с близкими содержаниями основных рудных компонентов в пределах единой минеральной и петрографической разности.

Планируется отобрать групповые пробы из рудных пересечений всех скважин. Количество рядовых проб на химический анализ – 1356штук, соответственно количество групповых проб составит:

$$593 : 3 = 197 \text{ проб.}$$

Отбор групповых проб будет производится по трем классам содержаний: от 0,1 – 0,5 г/т, 0,5 – 1,0 г/т, 1,0 и более г/т.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		165

1.4.4.3 Обработка проб

Пробы, предназначенные для химического, спектрального, силикатного анализов, требуют обработки. Цель этой операции состоит в том, чтобы сократить и измельчить материал пробы до массы и крупности необходимых для намеченных исследований. Для проб, отобранных из керна скважин на химический анализ, перед обработкой будет определяться объемный вес.

Исходный максимальный вес химической пробы (проба длиной 1.5м) с учетом 80% выхода керна при диаметре керна 40мм (бурения снарядом NQ) и удельном весе руды 3 г/см³ начальный вес пробы на производство химического анализа составит – 4 кг.

Для выявления величины случайной погрешности будет проводиться контроль обработки проб в форме экспериментальной обработки 30 проб. Каждая из них измельчается до крупности первой стадии дробления. Полученный материал тщательно перемешивается и сокращается вдвое делителем Джонсона. Затем каждая из этих частей обрабатывается, как самостоятельная проба по принятой схеме обработки рядовых проб, и направляется на анализ в ту же лабораторию, где анализируются рядовые пробы.

Объем обработки химических проб с учетом контроля опробования и обработки проб составит

$$1166+30=1196\text{проб.}$$

Обработка проб будет осуществляться на участке подготовки проб ООО «Норильскгеология» с использованием многостадийного цикла дробления – измельчения.

Способ работы - машинно-ручной. Максимальный размер частиц исходной пробы до 70 мм. Дробление проб до 1 мм машинно-ручное с использованием дробилки щековой ДИЗ 100 × 150, дробилки валковой 200 × 125. Грохочение, перемешивание и сокращение проб до лабораторной навески ручное.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		166

Общий объем обработки проб приведен в таблице 1.4.

Табл. 1.4

Объемы обработки проб

№ п.п.	Виды опробования	Начальный вес пробы, кг	Количество проб
1	2	3	4
1.	Химическое	4	1166
2.	Групповое	0,3	1196

1.4.5 ТОПОГРАФО – ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

Топографо-геодезические работы в районе рудника «Скалистый» будут проводиться с целью перенесения в натуру проектного положения геологических скважин с последующим определением координат и высот устьев скважин. Методика, точность работ и оформление материалов будут производиться в соответствии с требованиями «Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ» (Новосибирск, 1997).

Согласно инструкции средняя квадратическая погрешность (СКП) перенесения в натуру проектного положения скважин не должна превышать удвоенного значения СКП их привязки. Предельные значения погрешностей определения планового и высотного положений геологоразведочных объектов относительно пунктов государственной геодезической и нивелирной сетей не должны превышать:

в плане ± 5 м, по высоте ± 1 м - для устьев скважин, при масштабе отчетной карты 1:10000. В горных районах определение высот допускается с ошибкой не более ± 2 м.

Государственная геодезическая сеть на данной территории представлена в виде пунктов триангуляции 2 и 4 класса, в высотном отношении - нивелированием 4-го класса. Работы по созданию сети были выполнены

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		167

предприятием № 8 ГУГК в 1956 г, Новосибирским АГП ГУГК в 1957 г и Проектной конторой НГМК (1960г). Уравнивание каркаса 4-го класса было завершено в 1966 г. Сгущение планово-высотной сети было реализовано в виде полигонометрии 1, 2 разряда с построением аналитической сети; нивелирования 4-го класса и технического экспедицией № 305 «Союзмаркштреста» в 1966г. В 1967-69 г.г. экспедицией № 305 на площади производилась мензульная съемка в масштабе 1:2000, с сечением рельефа через один метр с применением стереотопографического метода.

На проектную территорию имеются топографические карты масштабов 1:200000 и 1:100000 (1982г, 1990г), 1:50000 (1982г), 1:25000 (1990г).

Предварительные расчеты по выноске проектного положения скважин и окончательные вычисления будут производиться в системе координат 1942г и Балтийской системе высот.

Разбивка, привязка, контроль наблюдений будут производиться с использованием электронного тахеометра ЗТА5, проходящего метрологические поверки ежегодно. Средняя квадратическая погрешность измерений одним приемом у прибора не более: 5" (горизонтальный угол), 7" (вертикальный угол), $5 + 3 \cdot 10^{-6} \cdot D_{\text{мм}}$ (наклонное расстояние). Прибор (заводской номер 14098) имеет свидетельство о поверке № 992 Красноярского центра стандартизации, метрологии и сертификации от 26.05.2010г.

Выноска проектных скважин выполняется путем построения линейно-угловых засечек. Определение координат обратной засечкой производится не менее, чем по четырем исходным пунктам при условии, что определяемая точка не находится на окружности, проходящей через 3 исходных пункта. Допускается использование исходной четвертой точки, вычисленной из обратной засечки по трем пунктам геоосновы с измерением расстояния до нее. Измерения полярным способом осуществляются путем измерения двух примычных углов на исходные пункты и двойным измерением линий. Прямые и комбинированные засечки выполняются по трем исходным пунктам, причем в

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		168

первых углы между направлениями при определяемой точке должны быть от 30 до 150 градусов.

Планово-высотная привязка устьев скважин производится теодолитными ходами, с использованием тригонометрического нивелирования. С этой целью допускается проложение замкнутых (с опорой на один исходный пункт), а также висячих теодолитных ходов протяженностью не более 1 км и с числом линий не более четырех. Согласно «Инструкции... (Новосибирск, 1997)», предельные значения параметров: относительная погрешность хода составляет 1:500; длина хода между исходными пунктами 5 км; расхождения между двойными измерениями углов 1'; допустимая угловая невязка $1,5\sqrt{n}$ (n – число углов в ходе).

При триангуляционных построениях в теодолитных ходах геодезическое нивелирование выполняется в прямом и обратном направлениях либо в одном направлении, на две высоты визирной цели. Высоты визирной цели и прибора над центром знака измеряются до 1 см. Расхождения между прямым и обратным превышениями не должны превышать 4 см на каждые 100 м расстояния. При передаче отметок на объекты геологоразведочных наблюдений расхождения в их значениях, вычисленных по двум и более направлениям, не должны превышать удвоенного значения СКП, установленной для определения положения этих объектов по высоте.

Контроль будет осуществляться путем выполнения повторных и избыточных измерений, проверки полевой и камеральной документации.

В состав камеральных работ будет входить: вычисление окончательных значений координат и высот точек, оценка точности измерений, написание технического отчета, оформление схемы производства и составление каталога скважин.

1.4.6 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		169

Лабораторно-аналитические исследования предусматриваются с целью определения качественных и количественных параметров сульфидных руд, изучения вещественного состава руд и вмещающих пород, определения горно-геологических и горно-технических условий разработки месторождения, мониторинга окружающей среды при проведении геологоразведочных работ.

Химический анализ сульфидных руд будет проводиться по стандартной методике определения качества руд при геологоразведочных работах на медно-никелевых месторождениях Норильского района, которая обусловлена требованиями действующих кондиций и инструктивных документов к определяемому элементному составу медно-никелевых руд. Все рядовые керновые пробы, с учётом проб, запланированных для контроля опробования и обработки (875 проб) предусматривается проанализировать на основные полезные компоненты: никель, медь, кобальт, серу, отдельно платину, палладий и золото.

Внутренний геологический контроль рядового кернового опробования (5% или не менее 30 проб) предусматривается в объеме 30 проб по трем классам содержаний ежегодно в течение двух лет и составит:

$60 \times 3 \times 2 = 360$ проб на основные полезные компоненты, и столько же – 188 проб на благородные металлы.

Количество проб для внешнего геологического контроля рядового химического опробования будет рассчитано аналогично внутреннему и объем его также составит:

$(60 \times 3 \times 2) \times 2 = 720$ проб.

Химический анализ на сопутствующие полезные компоненты, элементы-спутники и вредные примеси (родий, рутений, серебро, иридий, теллур, селен, осмий, мышьяк, цинк и свинец) будет проведен по групповым пробам, количество которых составляет 196 проб, (588 : 3).

Внутренний геологический контроль групповых проб (10% или не менее 30 проб) предусматривается в объеме 30 проб по трем классам содержаний ежегодно в течение двух лет и составит:

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		170

$60 \times 3 \times 2 = 360$ проб.

Будет проанализировано групповых проб с учетом внутреннего геологического контроля:

556 проб (196+360).

Внешний геологический контроль групповых проб будет проводится аналогично внутреннему и объем его также составит: $60 \times 3 \times 2 = 320$ проб.

Для определения содержаний меди, никеля, кобальта используется метод атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой – СТП 35-12-80-2001. Для определения содержаний благородных металлов применяется пробирно-спектральный метод.

Химический анализ проб будет производиться в Контрольно-аналитическим управлением ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель» и в испытательном аналитическом центре ООО «Институт Гипроникель».

Навески для проведения контрольных анализов будут отбираться из дубликатов проб.

1.4.7 КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Согласно геологическому заданию проектируемые работы будут проводиться в течении двух лет, поэтапно, с составлением информационных отчетов.

Для выполнения поставленных задач, в камеральный период каждой стадии должны быть обработаны и систематизированы сведения, полученные в результате полевых и лабораторных работ. Весь комплекс камеральных работ включают в себя промежуточную и окончательную камеральную обработку материалов с созданием компьютерной базы данных.

Сводный перечень проектируемых работ приведены в таблице 1.5.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		171

Табл. 1.5

Сводный перечень проектируемых работ

Виды работ:	Номер нормы времени по ССН- 92	Единица работ	Проектируемый объем
1	2	3	4
Буровые работы, м	ССН-92 выпуск 5	п .м.	20800
Геофизические работы, м			166400
Гамма-картаж(ГК) Опробование	ССН-92 выпуск 5	м	20800
Плотностной гамма-гамма крятаж(ГГК-п)	ССН-92 выпуск 5	м	20800
Метод вызванных потенциалов(ВП)	ССН-92 выпуск 5	м	20800
Метод кажущего сопротивления(КС)	ССН-92 выпуск 5	м	20800
Метод магнитной восприимчивости(КМВ)	ССН-92 выпуск 5	м	20800
Скважинная магниторазведка(СМР)	ССН-92 выпуск 5		20800
Инклинометрия(ИК)	ССН-92 выпуск 5	м	20800
Метод кавернометрии(КМ)	ССН-92 выпуск 5	м	20800
Опробывание:			2362

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		172

Керновое	СН-92 выпуск 1	проба	1166
Групповое	СН-92 выпуск 1	проба	1196
Топографо-геодезические работы		м	
Перенесение проектных скважин в натуру	СН-92 выпуск 9	тчк	
Теодолитные ходы при длине сторон 200м.	СН-92 выпуск 9	км	
Лабораторные работы	СН-92 выпуск 7	проба	1080

1.5 ПОДСЧЕТ ОЖИДАЕМЫХ ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ

Поисковые работы богатых массивных, медистых и вкрапленных руд на юго-западном фланге рудника «Скалистый» выполнены скважинами колонкового бурения, расположенными по 4 профилям (поисковым линиям). Поисковые линии расположены вкрест ожидаемого простирания рудных тел и почти всегда параллельны друг другу.

Участок относится к 2 группе сложности, так как имеет сложное геологическое строение с крупными и средними размерами рудных тел с неустойчивой мощностью и неравномерным содержанием платино-медно-никелевых руд. Среднее содержание платиноидов составляет 5 %, никеля 1,37 %, меди 2,12%, а объёмная масса руды 4,4 т/м³.

$$V = S \cdot m; Q = V \cdot d;$$

$$P = Q \cdot C / 100.$$

где V - объём тела полезного ископаемого, м³; S - площадь тела полезного ископаемого, м²; m - средняя горизонтальная (или вертикальная) мощность

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		173

полезного ископаемого, м; Q - запасы полезного ископаемого, т; d - объемный вес, т/м³; с - среднее содержание полезного в контуре подсчитанных запасов, %; Р - запасы метала, т.

Достоинством среднеарифметического метода подсчета запасов является простота графических построений и вычислений. Недостатком его является невозможность выделения по результатам подсчета запасов отдельных сортов руды. Кроме того, этот метод применим только при равномерном распределении выработок и скважин, в противном случае конечные результаты подсчета будут искажены.

Ожидаемые прогнозные ресурсы приведены в таблице 1.6

S – площадь тела полезного ископаемого=110000 м²;

d – объемная масса, т/м³;

С_{ср} – среднее содержание элемента, г/т;

m – мощность рудоносного тела. =50 м (ср).

Для меди:

V= Sm= 110000*50= 5500000 м³;

Q= Vd= 5500000*4,4= 24200000 т;

P= QC=(24200000*2.12)/100=513040 т.

Для никеля:

V= Sm= 110000*50= 5500000 м³;

Q= Vd= 5500000*4,4= 24200000 т;

P= QC=(24200000*1.37)/100=331540 т.

Для платиноидов:

V= Sm= 110000*50= 5500000м³;

Q= Vd=5500000*4,4=24200000 т;

P= QC=(60500000*4.4)/100=10648 кг.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		174

Номер блока	Площадь Блока S, м ²	Мощность рудного тела m, м	Среднее содержание Cu, %	Среднее содержание Ni, %	Σ ЭПГ	Объемная Масса, т/м ³	Запасы, кг.		
							Cu, т	Ni, т	ЭПГ, кг
P1, P2	110000	50	2,12	1,37	4,4	4,4	513040	331540	10648

2 ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 СООРУЖЕНИЕ СКВАЖИН

2.1.1 Ведение

Исходя из многолетнего опыта проведения поисковых работ в Норильском районе и их результатов, самым информативным методом поисков скрытых на глубине рудоносных интрузий, является бурение скважин.

2.1.1.1 Задачи, объемы и сроки проведения буровых работ

Главной задачей проектируемых работ является поиски богатых медно-никелевых руд на Восточной части рудника “ Скалистый” в контуре горного отвода Талнахского месторождения. Предварительная оценка промышленной ценности выявленных залежей сульфидных и медно-никелевых руд и рекомендации о целесообразности и очередности дальнейшего проведения работ. Оценка прогнозных ресурсов по категориям P₁ и P₂. Основные оценочные параметры: глубина залегания рудных тел – не более 1400 м; среднее содержание по условному никелю – не менее 1,37%; по меди – не менее 2,12%; по ЭПГ – 4,4%;

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

- топографо-геодезические работы;
- бурение 16 геологоразведочных скважин по сети 200x200м;
- документация керна;
- геофизические работы;

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		175

- опробование
- лабораторные исследования;
- камеральные работы.

2.1.1.2 Геолого-технические условия бурения

Разрез стратифицированных образований, вмещающих рудник «Скалистый», включает девонскую, пермскую, триасовую систему, и четвертичные отложения. Рудоносная интрузия формируют сложную форму, разобленную в пространстве, линзовидные тела мощностью до 50 м, внутреннее строение которых определяется пространственной изменчивостью распределения рудообразующих минералов, структур и текстур.

Физико-механические свойства пород представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1

Характеристика горных пород

Характеристика пород, коэффициент абразивности	Интервал залегания слоя, м	Мощность слоя, м	Категория по буримости
Валунно-галечные отложения с суглинком и песком	от 0 до 13	13	IV
Надеждинская свита. Базальты порфиновые, гломеропорфиновые, афировые маломощные горизонты туфов.	от 13 до 602	589	VII VIII IX
Хаканчанская свита Туфы, туффиты	от 602 до 624	22	VII
Гудчихинская свита. Базальты пикритовые, порфиновые, гломеропорфоровые	от 624 до 780	156	VIII IX
Сыверминская свита. Базальты толеитовые, пойкилоофитовые, с горизонтами туфов в основании	от 780 до 910	130	VII VIII IX
Ивакинская свита.			

Базальты двуполагиоклазовые,лабрадоровые	от 910 до 1060	150	VIII IX
---	----------------	-----	------------

Продолжение табл.2.1

Тунгусская серия Песчаники ,алевролиты, аргиллиты, конгломераты, пласты и пропластки угля, силы долеритов.	от 1060 до 1185	125	V – IX
Норильский комплекс Дифференцированная интрузия габбро- долеритов с вкрапленными рудами и сплошными богатыми в нижней части.	от 1185 до 1329	144	IX
Тунгусская серия Песчаники ,алевролиты, аргиллиты, конгломераты, пласты и пропластки угля, силы долеритов.	от 1329 до 1400	21	V – IX

2.1.2 Выбор способа бурения и конструкций скважин

2.1.2.1 Выбор и обоснование способа бурения

Геологический разрез представлен преимущественно однородными, монолитными горными породами с IV по X категорию по буримости, слабо-, средне- и сильнотрещиноватыми. Залегание рудных тел является горизонтальным или слабонаклонным, выбираем вращательный способ бурения. Достоинствами вращательного способа бурения являются:

- несложная технология бурения;
- простота конструкции бурового снаряда;
- невысокая стоимость бурового снаряда;
- возможность получения при указанных условиях бурения качественного керна различного диаметра (до 46 мм и меньше).

бурение пород с I по XII категорию по буримости.

На стадии поисковых работ, наиболее целесообразно бурить скважину колонковым снарядом.

Достоинствами колонкового способа являются:

- возможность извлекать образцы горных пород;
- бурение скважины на значительную глубину с относительно не высоким расходом энергии.

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

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		177

эффективным является забуривание с продувкой пневмоударником от 0 до 15 и от 15 до 1400 м – алмазными способами бурения. Забуривание с продувкой пневмоударником может применяться по любым, в том числе твердым, выветрелым породам, породам насыщенным крупными обломками и на значительные глубины. Этот способ забуривания может рекомендоваться для различных условий бурения, но только в том случае, если не требуется керн в интервале забуривания. Для оперативного забуривания целесообразно иметь в организации мобильный компрессор с комплектом бурового инструмента именно для осуществления операций забуривания. При бурении по неустойчивым, аллювиальным, сыпучим породам бурение пневмоударником может осуществляться с поверхности с опережающим креплением ствола скважины, когда разрушение породы на забое сопровождается забиванием и обсадной колонны, оснащенной башмаком или специальным долотом. По данной схеме реализуется бурение в соответствии с методами OD, ODEX и DEPS компании Atlas Copco.

При алмазном способе бурения отмечается высокая износостойкость алмазных резцов, что позволяет существенно повысить параметры технологических режимов бурения; повысить механическую скорость бурения твердых и крепких пород; повысить длину рейса и в целом производительность бурения, что является достоинствами этого способа.

2.1.2.2 Выбор и обоснование конструкций скважин

В интервале от 0 м до 13 м залегают многолетнемерзлые породы. В процессе бурения в многолетнемерзлых породах возникают осложнения в скважинах, являющиеся специфичными для условий в среде с постоянной отрицательной температурой, к которым относятся: обвалы пород со стенок скважины в случае растепления ствола; частичное или полное поглощение промывочной жидкости порами и трещинами в породах "сухой мерзлоты"; примерзание бурильных, колонковых и обсадных труб к стенкам скважины; замерзание жидкости в скважине; образование плотных сальников на бурильных трубах при выделении кристаллов льда в скважине; смятие обсадных труб.


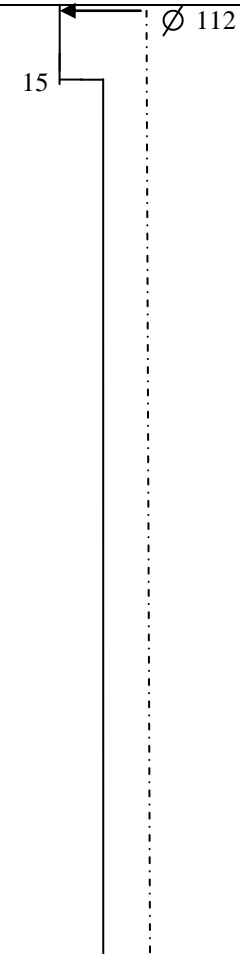
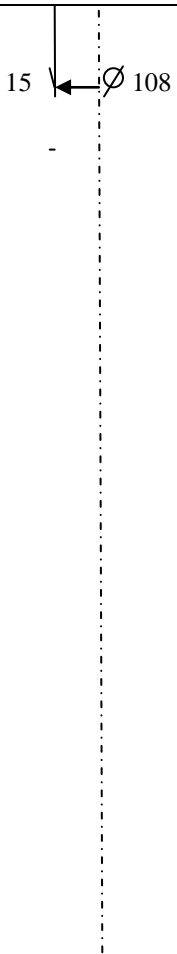
По ранние проведенным буровым работам на "Скалистом" месторождении, наиболее тяжелым видом осложнения в данном интервале, имеющим широкое распространение, является смятие труб вследствие перехода влаги (воды) из жидкой фазы в твердую (лед) и резкого увеличения ее объема в затрубном пространстве. При этом развиваются высокие гидродинамические давления жидкости, превосходящие прочность обсадных труб.


Обсадную колонну устанавливаем диаметром 108 мм на глубине от 0 м до 15 м, при диаметре скважины 112 мм.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		178

Схема конструкции и крепления скважины обсадной трубой

Рис.1.

Масштаб, м	Горная порода	Схема конструкции скважины	Схема крепления скважины трубой
	<p style="text-align: center;">Валунно-галечные отложения с суглинками и песками.</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Базальты, маломощные горизонты туфов</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Базальты, маломощные горизонты туфов</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Туфы и туфиты</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Базальты с пикритовые</p> <hr/> <p style="text-align: center;">Базальты толеитовые</p>		

	Базальты, лабрадорские туфы	← O75,6	
	Песчаники, алевролиты, аргиллита, пласты угля		
	Габбродолириты с вкрапленными рудами и сплошными богатыми в нижней части		
	Песчаники, алевролиты, аргиллиты, конгломераты.		

Основные параметры обсадных труб представлены в табл. 2.2
 Дальнейшее бурение скважины производим снарядами NQ (диаметр 75,6 мм). При поглощениях промывочной жидкости тампонировать скважину гелецементными смесями с наполнителями и применять цементирование. По окончании бурения скважины произвести комплекс ГИС и ликвидационное тампонирование.

Табл. 2.2

Основные параметры бурового оборудования и инструмента при бурении по технологии ODEX с погружными пневмоударниками

Тип пневмоударника и долота	Диаметр бурильных труб	Диаметр долота	Диаметр расширителя	Размеры обсадных труб
ODEX 90 COP32,34 MACH 303, IR 3,5	76	90	123	Нар. диаметр: 114,3 мм Толщина стенки 6,3 мм Левая резьба
ODEX 115 COP 44, 52, 54 DHD 340A, DH4 A34-15, SD4 SECOROC 5"	76, 89	115	152	Нар. диаметр: 139,7 мм Толщина стенки 5,8 мм Левая резьба

2.1.3 Выбор бурового и вспомогательного инструмента

2.1.3.1 Выбор буровых снарядов

Так как геологический разрез представлен породами IV–IX категориями по буримости, глубина скважины составляет 1350 м, геологический разрез благоприятен для высокооборотного бурения и вследствие необходимой высокой производительности, для бурения зоны рудного тела применяем снаряд NQ. К достоинствам снаряда со съемным керноприемником можно отнести: значительную длину рейса, высокую производительность бурения и качество опробования, возможность оперативно регулировать режимы бурения за счет извлечения керна в любой момент.

Для бурения данной скважины применяем снаряд NQ. Бурильные трубы NQ выпускают диаметром 69,9 мм с толщиной стенок 9,6 мм и из высокопрочной стали 38 ХНМ

2.1.3.2 Выбор вспомогательного инструмента и инструмента для ликвидации аварий

Во вспомогательное оборудование снаряда NQ входит

- полнообхватный ключ для внешней трубы;
- полнообхватный ключ для внутренней трубы;
- аварийная насадка овершота;
- запасные части и аксессуары.

На случай аварий на буровом агрегате предусматривается следующий перечень необходимого аварийного инструмента:

- метчик диаметром 50 мм правый;
 - метчик диаметром 50 мм левый;
 - метчик, проточенный под внутренний диаметр ТБЛ-71 – правый;
 - метчик, проточенный под внутренний диаметр ТБЛ-71 – левый;
 - штанги диаметром 42 мм - 2 шт., правые;
 - штанги диаметром 42 мм - 2 шт., левые;
 - переходники: право - лево (разные) – набор;
 - печати диаметром 73, 89, 112 мм - 3 шт;
 - противоаварийные переходники диаметром 50, 73 мм - 2 шт;
 - набор фрез - 4 шт;
 - труборез – труболовка;
 - колокол диаметром 108 мм, проточенный под диаметр 89 мм – правый;
 - колокол диаметром 108 мм, проточенный под диаметр 89 мм – левый;
- набор «Клин - 76»;

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		181

– устройство развинчивания труб в скважине (УРТ).

2.1.4 ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ

2.1.4.1 Выбор очистных агентов

Проанализировав геолого-технические условия бурения, выбираем тип очистного агента, являющийся важнейшим элементом в бурении, от которого зависит производительность, стоимость и качество работ.

Для бурения скважин используем полимерный и полимер-солевой раствор. Они предназначены для стабилизации стенок скважин в неустойчивых трещиноватых породах, уменьшения трения в скважине. Являются универсальной промывочной жидкостью и обладают высокой несущей способностью.

Количество промывочной жидкости V_p , m^3 , для бурения L метров скважины определяют по формуле

$$V_p = k_c \cdot V'_p \cdot L, \quad (2.1)$$

где k_c – коэффициент сложности (для групп сложности I, II, III, IV коэффициент k_c соответственно, равен 1; 2; 4 и 5); V'_p – расход бурового раствора на 1 м скважины диаметром D , m^3/m ,

$$V'_p = (4,7 - 6,3)D^2; \quad (2.2)$$

где L – общая длина тех скважин, где применяют данный раствор, м.

Для интервала от 0 м до 13 м промывочная жидкость не требуется, так как бурение будем производить с применением технологии Odex/

Количество промывочной жидкости для интервала от 13 м до 1350 м (бурение скважины диаметром – 76 мм) равно

$$V'_p = 6 \cdot 0,076^2 = 0,034 \text{ м}^3/\text{м};$$

$$V_p = 6 \cdot 0,034 \cdot 1350 = 229 \text{ м}^3.$$

Количество промывочной жидкости для скважины равно

$$V_p = 229 \text{ м}^3.$$

Расход и рецептура применяемых буровых растворов

Средний состав $1m^3$ раствора:

1. Соль – 200кг (20%),
2. КМЦ – 10кг (2%),
3. Сода кальцинированная – 5кг (0,5%),
4. Вода – 773кг (77,5%).
5. G – STOP - 1,4-2,8 кг(0,3%),

Тогда расход реагентов на скважину составит:

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. Соль | $229 \cdot 0,2 = 45,8$ т, |
| 2. КМЦ | $229 \cdot 0,02 = 4,58$ т, |
| 3. Сода кальцинированная | $229 \cdot 0,005 = 1,14$ т, |
| 4. Вода | $229 \cdot 0,77 = 176,3$ т |
| 5. G – STOP | $229 \cdot 0,003 = 0,687$ т. |

Соль (поваренная соль) – хорошо растворима в воде, используется для приготовления солевых растворов при разбурировании пластов, содержащих соли и набухающие глины. Поваренная соль широко применяется при бурении в многолетнемёрзлых породах, а также в зимнее время как добавка, понижающая температуру замерзания промывочного раствора.

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

Сода кальцинированная – белый порошок, применяется для снижения жёсткости исходной дисперсионной среды, а также для связывания агрессивных ионов кальция и магния при загрязнении бурового раствора минерализованными хлоркальциевыми или хлормагниевыми водами, гипсом и ангидритом.

Полимер EZ-MUD DP – это белый сыпучий порошок, легко диспергируемый в воде. Материал представляет собой высокоактивный (> 99%) частично гидролизованный поликриламид, который обладает большой молекулярной массой (10–15). Полимер EZ-MUD DP 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. Полимер EZ-MUD DP 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.

Реагент QUICK-TROL LV – являются модифицированными целлюлозным полимером и предназначен для снижения водоотдачи бурового раствора (за счет образования тонкой полимерной пленки, препятствующей проникновению воды из бурового раствора в перемятые горные породы, что предотвращает их набухание и разрушение).

Отработанный буровой раствор будет собран в отстойники ёмкостью до 5 м³, разбавлен водой и после суточного отстоя утилизирован. Техническая вода, содержащая соль и прочие реагенты, используется для повторного приготовления бурового раствора, а твёрдая фаза используется как наполнитель при поглощении (для тампонажа) и при ликвидационном тампонаже после завершения бурения скважины.

Оставшаяся на момент завершения бурения скважины техническая вода используется при ликвидационном тампонаже скважины.

Согласно “Временной инструкции по проведению ликвидационного тампонирувания геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые” тампонируванию подлежат все скважины. Планируется провести тампонирувание заливкой цементным раствором. В состав раствора входят: цемент, хлористый кальций, вода. Перед тампонируванием скважина промывается объемом промывочной жидкости не менее двойного объема скважины.

2.1.4.2 Выбор породоразрушающего инструмента и режимов бурения

В интервалах от 0 м до 13 м предусматривается забуривание с продувкой пневмоударником когда разрушение породы на забое сопровождается забиванием и обсадной колонны, оснащенной башмаком.

Рис.2. Пилотное долото с расширителем

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		184



В интервале от 13 м до 1350 м залегают перемежающиеся по твердости горные породы от IV по X категории по буримости. Для бурения данного интервала используем коронки снаряда NQ: RV-7,RV-8,RV-9 (рисунок 3).

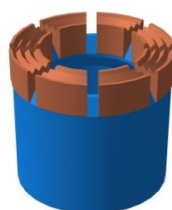


Рис.3. Импрегнированная коронка RV-9

Нагрузку на твердосплавную коронку G_0 , кН, рассчитывают по формуле

$$G_0 = C_y \cdot m \quad (2.3)$$

где m – число резцов коронки; C_y – удельная нагрузка на резец, кН.

Рекомендуемые значения удельной нагрузки на резец представлены (табл.2.3)

$$G_0 = 0.5 \cdot 30 = 15 \text{ кН}$$

При бурении трещиноватых и абразивных пород удельные нагрузки снижаются в зависимости от степени трещиноватости и абразивности на 25-40%.

Определяем осевую нагрузку на алмазную коронку G_0 , кН:

$$G_0 = \alpha \cdot C_y \cdot S, \quad (2.4)$$

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 :

$$S = \beta \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (D_H^2 - D_B^2)$$

где: D_H и D_B - соответственно, наружный и внутренний диаметр коронки, см;

β – коэффициент уменьшения площади торца коронки за счет промывочных каналов; $\beta = 0,8$

$$S = 0,8 \cdot \frac{3,14}{4} \cdot (7,53^2 - 47,6^2) = 15,15 \text{ см}^2;$$

$$G_o = 0,8 \cdot 1350 \cdot 15,15 = 16362 \text{ кН}$$

При алмазном бурении скорость вращения коронки также принимают в зависимости от свойств горных пород и промывочной жидкости. При наличии абразивных и трещиноватых пород и пород, образующих абразивный шлам, при использовании вязких промывочных жидкостей или значительной окружной скорости вращения коронки происходит ее интенсивный износ. Кроме того, в этом случае появляются достаточно сильные вибрации снаряда.

Повышение скорости вращения коронки ведет к росту механической скорости бурения. Поэтому при любой возможности (в монолитных, малоабразивных породах, при промывке маловязкими растворами, уменьшающие трение, нагрев и износ матрицы, снижающие вибрацию снаряда) необходимо использовать повышенные окружные скорости.

Определяем частоту вращения алмазной коронки n (мин⁻¹):

$$n = \frac{20V_0}{D_c}$$

где: V_0 - окружная скорость коронки м/с ($V_0 = 2$); $D_c = 0,058$ м.

Частоту вращения для интервала от 13 м до 1350 м, при диаметре коронки 76 мм, равна

$$n = \frac{20 \cdot 2}{0,058} = 690 \text{ мин}^{-1}.$$

Расход промывочной жидкости Q , м³/с, можно определить по формуле

$$Q = k \cdot q_T \cdot D_H$$

где: q_T - расход промывочной жидкости на 1 см диаметра коронки, л/мин ($q_T = 10 - 6$ л/мин);

D_H - наружный диаметр коронки ($D_H = 7,5$ см), см;

k – коэффициент, учитывающий абразивность и трещиноватость горных пород; $k = 1,2$

$$Q = 1,2 \cdot 6 \cdot 75,3 = 54 \text{ л/мин.}$$

Расход промывочной жидкости для бурения, как для твердосплавных, так и для алмазных коронок представлены в итоговой таблице режимов бурения.

Табл. 2.3

Итоговая таблица режимов бурения

Интервал	Характеристика горной породы (абразивность, трещиноватость)	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
13-1350	Трещиноватость средней сильнотрещиноватых K _{абр.ср.} = 0,7	от до RV-7,8,9	16,3	1,0-1,6	1,0	690	690	54

2.1.5 ТАМПОНИРОВАНИЕ СКВАЖИН

2.1.5.1 Анализ осложненных зон

По пробуренным ранее поисковым скважинам и проведенным в них исследованиям (кавернометрия, расходометрия и т.д.) в данном геологическом разрезе можно выделить возможные осложненные зоны. Возможные осложнения и мероприятия по их предупреждению представлены в таблице 2.4.

2.1.5.2 Выбор способа тампонирувания и тампонажных смесей

С целью предупреждения размывания и обрушения стенок скважин в породах четвертичных отложений предусматривается крепление скважин обсадными трубами.

Табл. 2.4

Возможные осложнения и мероприятия по их предупреждению

№ п/п	Интервал осложнения м, группа скважин	Характер осложнения	Характеристика горных пород	Мероприятия по предупреждению осложнений
1.	0-13 м	Обрушение, растрескивание стенок скважины	Валуно-галечные отложения с суглинки, пяски.	Расширение и обсадка скважин

2.	200- 400 м	Поглощение промывочной жидкости	Надеждинская свита. Базальты порфиоровые, гломеропорфиоры, афировые маломощные горизонты туфов.	Тампонирувание горизонтов поглощения тампонажной смесью ЛП.
	500 -610 м			

2.1.6 ПОВЕРОЧНЫЕ РАСЧЕТЫ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

2.1.6.1 Расчет затрат мощности на бурение скважин

Знание затрат мощности необходимо при выборе двигателя станка, определение напряженного состояния бурильной колонны, при оптимизации конструкции скважины и колонны бурильных труб, расчете допустимых режимных параметров и т.д. Во всех перечисленных случаях определяют одни и те же составляющие: потери мощности на самом станке $N_{ст}$ (на привод силовых элементов станка от вала двигателя до зажимных патронов), затраты мощности на вращение бурильной колонны труб $N_{тр}$ и мощности на работу породоразрушающего инструмента на забое N_3 (т.е. на разрушение породы и преодоление сил трения). Полная мощность на бурение N_6 будет равна сумме этих компонентов.

$$N_6 = N_{ст} + N_{тр} + N_3.$$

Потери мощности на станке

Затраты мощности для привода бурового станка $N_{ст}$, кВт, определяется по формуле

$$N_{ст} = \kappa_n \times N_{дв} \times (\alpha + b \times n) \quad (2.7)$$

где

$\kappa_n = 1,1$ – коэффициент учитывающий увеличение потерь мощности в станке под нагрузкой; $N_{дв} = 119,2$ – мощность приводного двигателя станка, кВт; n – частота оборотов шпинделя ($n = 1500$ об/мин); $\alpha = 6 \cdot 10^{-2}$ – коэффициент учитывающий постоянные потери мощности в элементах станка (не зависящие от частоты вращения); $b = 1,2 \cdot 10^{-4}$ – коэффициент, учитывающий потери мощности. Зависящие от частоты вращения n .

Табл. 2.6

Параметры затрат мощности бурового станка

Марка станка	$N_{дв}$, кВт	α	b
--------------	----------------	----------	-----

Sandvik DE 740	119,2	$6 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$
----------------	-------	-------------------	---------------------

Самая глубокая проектируемая скважина – 1400 м, большая часть бурения (в интервале от 13м до 1400 м) – алмазное. Поэтому бурение скважин будем производить с помощью бурового станка Sandvik DE 740, который имеет следующие преимущества: плавное регулирование частот вращения, гидросистему, обеспечивающую: равномерное поддержание заданной рациональной нагрузки на породоразрушающий инструмент и позволяет следить за ней по показаниям приборов, возможность быстрого перемещения шпинделя вверх при холостом ходе, использование гидросистемы как домкратов, возможность остановки шпинделя для определения массы бурового снаряда, возможность перемещения станка по его раме для освобождения устья скважины, в процессе бурения скважины определения перехода породоразрушающего инструмента из твердых пород в мягкие, и наоборот, а также наличие карстовых пустот, что отмечается по указателю нагрузки на забой, перемещение бурового станка по его раме. Произведем расчет затрат мощности для станка Sandvik DE 740.

$$N_{ст} = 1,1 \times 119,2 \times (6 \times 10^{-2} + 1,2 \times 10^{-4} \times 1500) = 12,2 \text{ кВт.}$$

Мощность на вращение буровой колонны

Для расчета затрат мощности на вращение всей колонны буровых труб $N_{тр}$, кВт, при низких частотах вращения (до 500 об/мин) можно использовать зависимость

$$N_{тр} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot [2,5 \cdot 10^{-8} (0,9 + 0,02\delta) D_d (EJ)^{-0,16} \cdot n^{1,85} \cdot L^{0,75} \cdot q \times (1 + 0,44 \sin \theta_{cp}) + 2 \cdot 10^{-7} \cdot \delta \cdot n \cdot G] \quad (2.8)$$

где K_1 – коэффициент, учитывающий влияние смазывающей способности и антивибрационного действия промывочной жидкости на затраты мощности:

0,55 – при продувке скважин воздухом;

0,6 – при использовании эмульсионных растворов или антивибрационные смазки;

1,00 – при использовании воды;

1,10 – при использовании нормальных глинистых растворов;

1,25 – 1,30 – при использовании растворов повышенного удельного веса и вязкости;

K_2 – коэффициент, учитывающий влияние состояния стенок скважины (каверны, желобы, наличие обсадных труб) на затраты мощности:

0,5 – для обсаженного ствола скважины;

1,0 – при нормальном геологическом разрезе;

1,0 – 1,4 – скважина пройдена в монолитных горных породах, разбуривание не превышает 1,5 мм;

1,5 – 2,0 – ствол скважины имеет резкое искривление, желобы и т.п., но такие разрезы не следует учитывать при определении мощности привода,

поскольку в них не рекомендуется применять высокие значения вращения бурового снаряда;

K_3 – коэффициент, учитывающий влияние типа соединений бурильных труб на затраты мощности:

1,0 – для ниппельного соединения труб;

1,3 – для муфто-замкового соединения труб;

K_4 – коэффициент, учитывающий влияние кривизны бурильных труб на затраты мощности;

1,1 – для труб, повышенного качества с ниппельным соединением (кривизна 0,25 – 0,30 мм на 1 м) или соединением «труба в трубу» со средней кривизной свечи 0,9 мм на 1 м;

1,4 – для труб ниппельного соединения, изготовленных в заводских условиях и имеющих кривизну 0,55 – 0,65 мм на 1 м;

1,5 – для труб муфто-замкового соединения заводского исполнения;

1,7 – для труб, нарезанных в мастерских экспедиций;

K_5 – коэффициент, учитывающий влияние материала бурильных труб на трение труб о стенки скважины:

1,0 – для стальных труб;

0,75 – для легкосплавных труб;

S – средняя кривизна свечи, мм/м;

δ – зазор, мм, между стенками скважины и бурильными трубами (принимают по параметрам забойной части).

$$\delta = 0,5(D - d), \quad (2.9)$$

n – частота вращения бурового вала, мин⁻¹;

L – длина буровой колонны, м;

E – модуль продольной упругости бурильных труб, Па;

J – экваториальный момент инерции бурильных труб, см⁴;

EJ – жесткость бурильных труб, Па;

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

G – усилие подачи, кгс.

В формуле первое слагаемое определяет мощность на холостое вращение колонны труб, второе – характеризует дополнительную мощность, обусловленную трением буровой колонки о стенки скважины при усилии подачи инструмента на забой.

$$N_{тр} = 0.6 \times 1 \times 1 \times 1.1 \times 1(1 + 0.6 \times 0.025) \times \frac{0.9+0.02*2,9}{1+0.013*2,9} \times \frac{0.076*7,9}{2*10^6*58,5^{0.16}} \times 1500^{1.83} \times 1350^{0.75} \times (1 + 0,44 \times 0,25) + 2 \times 10^{-7} \times 2,9 \times 1500 \times 120000 = 119,5 \text{ кВт.}$$

Мощность на разрушение забоя

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		190

При бурении алмазными твердосплавными коронками пород VII-IX мощность на разбуривание забоя N_3 , кВт, определяется по формуле

$$N_{заб} = 2.67 \times 10^{-7} \times \left(\mu_0 + 16.7 \times ГП \times \frac{V_{мех}}{n} \right) \times (D_H + D_B) \times P \times n, \quad (2.10)$$

где P – осевая нагрузка, равна 2200 кГс;

n – частота вращения коронки, равная 1500 мин⁻¹;

μ_0 – коэф. характеризующий трение ПРИ о горную породу, $\mu_0 = 0.05$;

$ГП$ – коэф. учитывающий физико-механический свойства горных пород и характер их разрушения, $ГП=0,5$;

$V_{мех}$ – механическая скорость бурения, $V_{мех} = 3$ м/час;

D_H и D_B – наружный и внутренний диаметры ПРИ;

$$N_{заб} = 2.67 * 10^{-7} * \left(0.05 + 1.67 * 0.5 * \frac{3}{1500} \right) (75,44 + 47,75) * 1500 * 400 = 5,8.кВт$$

Полная мощность на бурение составит

$$N_б = \frac{N_{заб} + N_{ст} + N_{тр.}}{\eta} = \frac{5,8 + 12,2 + 119,5}{0.8} = 171,2 \text{ кВт.}$$

Полученное значение полной мощности удовлетворяет мощности выбранного бурового станка.

Выбор двигателей

Буровой станок Sandvik DE 740 укомплектован дизельным мотором Cummins 6СТА 8.3, 194 kW (260л.с.) 2200 об/мин, номинальной мощности.

Так как на участке работ отсутствуют линии электропередачи, то для энергообеспечения буровых агрегатов используем передвижные дизельные электростанции (ДЭС). Технические характеристики ДЭС представлены в таблице 2.7.

Технические характеристики ДЭС

Табл.2.7

Постоянная мощность, кВт	60
Резервная, кВт	70,4
Напряжение, В/ Гц	230/400
Расчетная температура воздуха внутри помещения в холодный период, °С	min +15
Категория помещения по пожароопасности и взрывоопасности в соответствии с НПБ 105-95	Г
Масса, кг	900

В состав энергообеспечения ДЭС входят системы обогрева, рабочего освещения, пожарной сигнализации.

2.1.6.2 Расчет бурильных труб

Анализ работы колонны бурильных труб в скважине позволяет выделить три характерных сечения, в которых нагрузки на колонну существенно отличаются: верхнее (у зажимного патрона станка), нижнее (вблизи соединения колонны с колонковой трубой или буровым долотом), нулевое (в нем напряжения сжатия и растяжения постоянно сменяют друг друга).

Расчет колонны бурильных труб в верхнем сечении

В верхней части колонну бурильных труб проверяют на статическую прочность. Запас прочности n_B определяют по формуле

$$n_B = \sigma_T / \sigma_\Sigma \cdot K_K \geq 1,4, \quad (2.11)$$

где σ_T – предел текучести материала бурильных труб, Па; σ_Σ - суммарное напряжение в верхней части колонны труб, Па; K_K – коэффициент концентраций напряжений в резьбовой части труб, равный 1,5.

Материалы, применяемые для бурильных труб, имеют следующие значения предела текучести, Па (таблица 2.8)

Табл. 2.8

Значения предела текучести

Материал	Значения
Стали группы прочности «Д»	3800
Сталь 36Г2С	5000
Сталь 40ХН	5800
Сталь 30ХГС	7500
Легкий сплав Д16Т	3300

В верхнем опасном сечении колонны бурильных труб в процессе работы может испытывать напряжение растяжения, кручения, изгиба или напряжения сжатия, кручения и изгиба. Суммарное напряжение в этом сечении определяют в соответствии с третьей теорией прочности по формуле

$$\sigma_\Sigma = (\sigma^2 + 4\tau^2)^{0.5} \leq \sigma_T, \quad (2.12)$$

где σ - нормальное напряжение (растяжения, сжатия, изгиба), кгс/см²;
 τ - касательное напряжение, Па.

При подъеме колонны с вращением в верхнем опасном сечении будут иметь место напряжения растяжения, изгиба (от действия центробежных сил) и кручения. Тогда σ_Σ определяется по формуле

$$\sigma_\Sigma = [(\sigma_p + \sigma_{из})^2 + 4\tau^2]^{0.5}, \quad (2.13)$$

Напряжение растяжения в верхнем сечении равно

$$\sigma_p = Q/F, \quad (2.14)$$

где Q – вес колонны бурильных труб, кг; F – площадь сечения бурильной колонны, см^2 .

$$F = \pi(d_n^2 - d_b^2)/4, \quad (2.15)$$

$$F = 3,14(7,6^2 - 6,1^2)/4 = 16,13 \text{ см}^2.$$

Для определения веса колонны можно воспользоваться зависимостью

$$Q = \alpha_1 \cdot L \cdot F(\gamma_M - \gamma_{ж}), \quad (2.16)$$

где α_1 – коэффициент, учитывающий увеличение веса колонны бурильных труб за счет соединительных элементов (для ниппелей – 1,05, для замковых соединений – 1,1); L – длина колонны бурильных труб, м; F – площадь сечения трубы, м^2 ; $\gamma_{ж}$, γ_M – удельный вес промывочной жидкости и материала труб, $\text{кгс}/\text{м}^3$ (для стали $\gamma_M=7850 \text{ кг}/\text{м}^3$, для легкого сплава Д16Т $\gamma_M=2780 \text{ кг}/\text{м}^3$);

При известном весе 1 м труб q , кг, вес колонны Q , кг, будет равен

$$Q = \alpha_1 q L (1 - \gamma_{ж}/\gamma_M), \quad (2.17)$$

$$Q = 1,05 \cdot 8,39 \cdot 1350 \cdot (1 - 1,18/7,85) = 106108,9 \text{ даН.}$$

Приведенные выше формулы для расчета веса снаряда справедливы только для прямолинейных вертикальных скважин и при наличии значительного зазора между стенками скважины и бурильными трубами.

В реальных условиях картина выглядит значительно сложнее, т.к. оказывают влияние силы трения, силы сопротивления при прихвате и изгибе труб в искривленных скважинах и т.д. В этом случае усилие для подъема снаряда из скважины приближенно можно определить по зависимости

$$Q_{кр} = Q \cdot \cos\theta(1 + f \cdot \text{tg}\theta)\alpha_2, \quad (2.18)$$

где $Q_{кр}$ – усилие на крюке с учетом сил трения колонны в искривленной скважине, кгс; θ – средний зенитный угол скважины, град; f – коэффициент трения колонны труб о стенки скважины (его величина в среднем равна 0,3); α_2 – коэффициент дополнительных сопротивлений (таблица 2.9)

$$Q_{кр} = 106108,9 \cdot \cos 0 \cdot (1 + 0,3 \cdot \text{tg} 0) 1,2 = 12733,53 \text{ даН.}$$

$$\sigma_p = 12733,53/16,13 = 789,95 \text{ Па.}$$

Табл. 2.9

Значения коэффициента дополнительных сопротивлений

Геолого-технические условия	α_2
Вертикально забуренные скважины в твердых горных породах при интенсивности зенитного искривления менее $0,1^\circ/\text{м}$	1,2
Скважины диаметром более 76 мм, пройденные в твердых породах при зенитном искривлении порядка $0,02^\circ/\text{м}$	1,3
Скважины в мягких горных породах, склонных к набуханию	1,4

Скважины в твердых горных породах при зенитных углах 10-15° и интенсивности искривления 0,03-0,04°/м	1,6
Сильно искривленные скважины малого диаметра	1,8

Средний зенитный угол скважины можно рассчитать как среднее арифметическое из зенитных углов в ее начале и конце.

Напряжение изгиба, вызванное потерей устойчивости от действия центробежных сил при вращении колонны, определяется зависимостью

$$\sigma_{из} = \frac{\pi^2 EJ \varphi}{l^2 W_u} \leq [\sigma_{из}], \quad (2.19)$$

Где: E – модуль продольной упругости материала труб (для стали E=2·10⁶ Па, для легкого сплава типа Д16Т E=0,7·10⁶ Па); J – экваториальный момент инерции площади рассматриваемого сечения, см⁴; W_u – осевой момент сопротивления изгибу площади рассматриваемого сечения трубы, см³; l – длина полуволны прогиба, см; φ - стрела прогиба, см.

$$J = \pi(d_n^4 - d_b^4)/64, \quad (2.20)$$

где d_n и d_b – соответственно, наружный и внутренний диаметры труб, см.

$$J = 3,14(7,6^4 - 6,1^4)/64 = 95,75 \text{ см}^4.$$

$$W_u = \pi(d_n^4 - d_b^4)/32d_b, \quad (2.21)$$

$$W_u = 3,14(7,6^4 - 6,1^4)/32 \cdot 6,1 = 31,39 \text{ см}^3.$$

Длина полуволны l м, как в сжатой, так и растянутой части, вычисляется по формуле Г.М. Саркисова

$$l = \frac{10}{\omega} \sqrt{\pm \frac{z}{2} + \sqrt{\left(\frac{z}{2}\right)^2 + \frac{EJ\omega^2}{10^3 gq}}}, \quad (2.22)$$

где ω - угловая скорость вращения, с⁻¹.

$$l = \frac{10}{43,3} \sqrt{\frac{1350}{2} + \sqrt{\left(\frac{1350}{2}\right)^2 + \frac{2 \cdot 10^{-6} \cdot 95,75 \cdot 43,3^2}{10^3 \cdot 9,8 \cdot 8,39}}} = 7,82 \text{ м.}$$

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30}, \quad (2.23)$$

где n – частота вращения бурильных труб, об/мин; q – вес 1 м труб с учетом высадки концов и соединительных элементов, кгс; g = 9,82 м/с²; z – длина участка колонны между рассматриваемым и нулевым сечениями, м (для полностью растянутой колонны z = L, т.е. длине колонны; знак «+» берут в случае определения l в растянутой части, а «-» - для сжатой части ниже нулевого сечения).

$$\omega = \frac{3,14 \cdot 414}{30} = 43,3 \text{ с}^{-1}.$$

Стрелу прогиба φ труб в скважине рассчитывают по формуле

$$\varphi = (D - d)/2, \quad (2.24)$$

где D и d – соответственно, диаметры скважины и бурильных труб, м.

$$\varphi = (0,076 - 0,073) / 2 = 0,0015 \text{ м.}$$

$$\sigma_{из} = \frac{3,14^2 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 95,75 \cdot 0,15}{782^2 \cdot 31,39} = 14,75 \text{ Па.}$$

Величина касательного напряжения τ , кгс/см², определяется крутящим моментом, передаваемым колонной, и геометрическими размерами бурильных труб и соединительных элементов

$$\tau = M_{кр} / W_k, \quad (2.25)$$

где $M_{кр}$ – крутящий момент, кгс·см; W_k – полярный момент сопротивления сечения труб при кручении, см³.

Крутящий момент рассчитывают по формуле

$$M_{кр} = 97400 \cdot N_x / n, \quad (2.26)$$

где N_x – мощность, затрачиваемая на бурение, кВт; n – частота вращения колонны бурильных труб, об/мин; 97400 – переводной коэффициент для получения $M_{кр}$ в Н·м.

$$M_{кр} = 97400 \cdot 49,46 / 414 = 11636,24 \text{ Н·м.}$$

Полярный момент сопротивления сечения труб при кручении вычисляют по формуле

$$W_k = \pi(d_n^4 - d_b^4) / 16d_n, \quad (2.27)$$

$$W_k = 3,14(7,6^4 - 6,1^4) / 16 \cdot 7,6 = 50,4 \text{ см}^3.$$

Таким образом, величина касательного напряжения равна:

$$\tau = 11636,24 / 50,4 = 230,87 \text{ Па.}$$

Зная напряжения растяжения, изгиба и кручения, находят суммарное напряжение и коэффициент запаса прочности для верхнего опасного сечения

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{(633,95 + 14,75)^2 + 4 \cdot 230,87^2} = 796,25 \text{ Па.}$$

$$n_B = 5000 / 796,25 \cdot 1,5 = 4,1 \geq 1,4$$

Запас прочности превышает минимально допустимый, следовательно колонна в верхнем сечении выдержит все оказываемые на нее нагрузки в результате работы.

Расчет колонны бурильных труб в нижнем сечении

Расчет колонны бурильных труб в нижнем сечении сводится к расчету на сложное напряженное состояние. Запас прочности

$$n_n = \sigma_T / \sigma_{\Sigma} K_k, \quad (2.28)$$

где σ_{Σ} – суммарное напряжение в нижней части колонны бурильных труб, определенное по третьей теории прочности

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{(\sigma_{сж} + \sigma_{из})^2 + 4\tau^2} \leq \sigma_T; \quad (2.29)$$

Напряжения сжатия от действия осевых сил вычисляют по формуле:

$$\sigma_{сж} = P / F, \quad (2.30)$$

где P – нагрузка на забой, кгс; F – площадь опасного сечения трубы, см².

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		195

$$\sigma_{сж} = 2200 / 16,13 = 136 \text{ Па.}$$

Изгиб бурильной колонны является результатом потери устойчивости под действием осевых и поперечных (центробежных) сил, общее напряжение от их действия определяется по формуле

$$\sigma_{из} = \frac{\pi^2 E J \varphi}{l^2 W_u} \leq [\sigma_{из}]. \quad (2.31)$$

Однако при расчете полуволны по формуле Г.М. Саркисова под первым корнем берут знак «минус», а величину z принимают равной расстоянию между нижним и нулевым сечениями.

Величина касательного напряжения в нижней части колонны бурильных труб определяется зависимостью

$$M_{кр} = 97400 (N_k + N_3) / n, \quad \tau = M_{кр} / W_k, \quad (2.32)$$

где N_k – затраты мощности на вращение колонкового набора ($N_k \approx 1,2N_3$).

$$M_{кр} = 97400 (1,2 \cdot 19,78 + 19,78) / 690 = 6142,82 \text{ Н м.}$$

$$\sigma_{из} = \frac{3,14^2 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 95,75 \cdot 0,15}{782^2 \cdot 31,39} = 14,75 \text{ Па.}$$

$$\tau = 6142,82 / 50,4 = 141,13 \text{ Па.}$$

По полученным значениям $\sigma_{сж}$, $\sigma_{из}$ и τ рассчитывают сначала σ_{Σ} , а затем запас прочности в нижнем опасном сечении.

$$\sigma_{\Sigma} = \sqrt{(136 + 14,75)^2 + 4 \cdot 141,13^2} = 432,3 \text{ Па.}$$

$$n_n = 5000 / 432,3 \cdot 1,5 = 7,7 \geq 1,4$$

Запас прочности превышает минимально допустимый, следовательно колонна в нижнем сечении выдержит все оказываемые на нее нагрузки в результате работы.

Расчет колонны бурильных труб в нулевом сечении

В сечениях колонны, расположенных вблизи нулевого, бурильные трубы работают в более сложных условиях. Эта зона практически всегда подвержена знакопеременным напряжениям и динамическим нагрузкам за счет постоянной пульсации усилия подачи, обусловленного большим количеством причин. Поэтому расчет запаса прочности труб для этой зоны, достигающего минимума в нулевом сечении, выполняют на выносливость.

Суммарный запас прочности в нулевом сечении определяют как

$$n_3 = n_{\sigma} \cdot n_{\tau} / (n_{\sigma}^2 + n_{\tau}^2)^{0,5} \geq 1,3 \quad (2.33)$$

где n_{τ} - запас прочности по касательным напряжениям; n_{σ} - запас прочности по нормальным напряжениям

$$n_{\sigma} = \sigma_{-1} / \sigma_{из} \cdot K_d \geq 1,3, \quad (2.34)$$

где σ_{-1} – предел выносливости материала труб при изгибе с симметричным циклом, Па; K_d – коэффициент, учитывающий ударный характер нагрузки, $K_d = 1,5$.

Предел выносливости материала следует принимать по справочным таблицам, но приближенное значение для сталей можно вычислить по формуле

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		196

$$\sigma_{-1} = 0,41 \cdot \sigma_T, \quad (2.35)$$

$$\sigma_{-1} = 0,41 \cdot 5000 = 2050 \text{ Па}$$

$$n_\sigma = 2050/14,75 \cdot 1,5 = 92,65 \geq 1,3$$

Запас прочности по касательным напряжениям рассчитывается по формуле

$$n_\tau = [\tau]/\tau_0 \geq 1,3, \quad (2.36)$$

где $[\tau]$ – допустимое напряжение кручения, кгс/см²; τ_0 – напряжение кручения в нулевом сечении колонны, кгс/см².

$$[\tau] \approx 0,5 \cdot \sigma_{T \text{ кр}}, \quad (2.37)$$

где $\sigma_{T \text{ кр}} = 1900 \text{ Па}$.

$$[\tau] \approx 0,5 \cdot 1900 \approx 950, \text{ Па}. \quad (2.38)$$

$$n_\tau = 950/119,6 = 7,9 \geq 1,3$$

$$\tau_0 = M_{\text{кр}}/W_k.$$

При определении крутящего момента в нулевом сечении мощность следует брать как сумму мощностей на разрушение забоя, вращение колонкового набора и части бурильной колонны до нулевого сечения, т.е.

$$M_{\text{кр}} = 97400 (N_z + N_k + N_{\text{нс}})/n, \quad (2.39)$$

где $N_{\text{нс}}$ – мощность на вращение колонны труб до нулевого сечения.

$$M_{\text{кр}} = 97400 \cdot 25,64/414 = 6032,2 \text{ Н м},$$

$$\tau_0 = 6032,2/50,4 = 119,6 \text{ Па}.$$

$$n_z = 92,65 \cdot 7,9/\sqrt{92,65^2 + 7,9^2} = 7,8 \geq 1,3$$

$$n_B = 5000/796,2 \cdot 5 \cdot 1,5 = 4,1 \geq 1,4$$

$$n_H = 5000/420,3 \cdot 1,5 = 7,93 \geq 1,4$$

Запас прочности превышает минимально допустимый, следовательно, колонна в нулевом сечении выдержит все оказываемые на нее нагрузки в результате работы.

Судя по расчетам, запас прочности колонны во всех опасных сечениях превышает минимально допустимые значения, значит: колонна выдержит все оказываемые на нее нагрузки.

2.1.7 Выбор бурового оборудования

2.1.7.1 Выбор буровой установки

Так как данная скважина глубиной 1350 м, расположена в трудно доступном районе (благоприятные условия для транспортировки только в зимнее время), то для бурения скважины используем передвижную установку стационарного типа. Достоинствами стационарной установки являются малые затраты на монтажно-установочные работы, более благоприятные условия для рабочих.

В состав буровой установки входит станок Sandvik DE740 безступенчатое регулирование частоты вращения (прямого и обратного) шпинделя и вала лебедки; гидросистему, обеспечивающую: равномерное поддержание заданной

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		197

рациональной нагрузки на породоразрушающий инструмент и позволяет следить за ней по показаниям приборов, возможность быстрого перемещения шпинделя вверх при холостом ходе, использование гидросистемы как домкратов, возможность остановки шпинделя для определения массы бурового снаряда, возможность перемещения станка по его раме для освобождения устья скважины, в процессе бурения скважины определения перехода породоразрушающего инструмента из твердых пород в мягкие, и наоборот, а также наличие карстовых пустот, что отмечается по указателю нагрузки на забой, перемещение бурового станка по его раме.

Sandvik DE-740 представлен рис. 4.

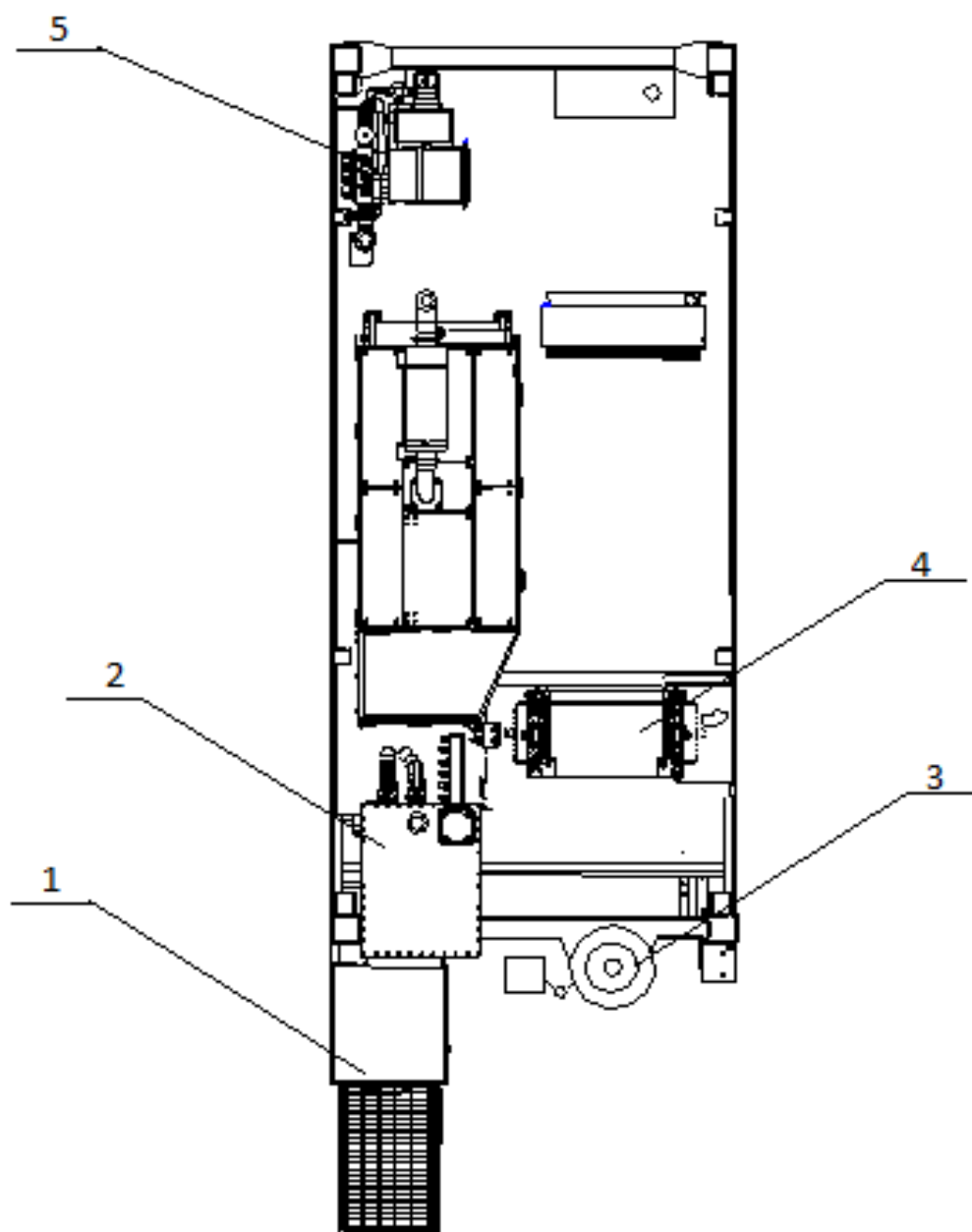


Рис. 4. Sandvik DE-740

1- пульт управления буровым станком; 2 - маслобак; 3 - вращатель;

					СФУ ИГДГУГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		198

4 - лебедка ССК; 5 – буровой насос.

2.1.7.2 Выбор оборудования для приготовления промывочных агентов

Для приготовления и очистки раствора предусматривается достаточно гибкая схема.

В связи с климатическими условиями, предусматривается отдельный блок (насосная станция) для приготовления раствора. В зимнее время циркуляцию раствора через насосную станцию производить не возможно. В связи с этим в буровом здании предусмотрен зумпф, в котором будет установлен гидроциклон для очистки промывочной жидкости.

Насосная станция представляет из себя вагончик (здание) монтируемое на стальном каркасе и санях. Теплоизоляция самое важное качество при строительстве таких зданий для севера поэтому толщина утеплителя стен не должна быть меньше 150 мм., в качестве тепло сберегающих материалов используют: стекловолокно, пенопласт, дерево. Каркас делается цельнометаллическим сварным, снаружи здание обшивается стальным листом, изнутри металлическим листом. Обязательно в здании установлены электронагревательные приборы, тэны, для поддержания комфортной температуры. Окна – металлопластиковые поворотнo-откидные, с трехкамерным стеклопакетом с москитными сетками. Установлено необходимое количество световых приборов. Здание обязательно имеет запасной выход. Расположение оборудование показано на рис. 5.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		199

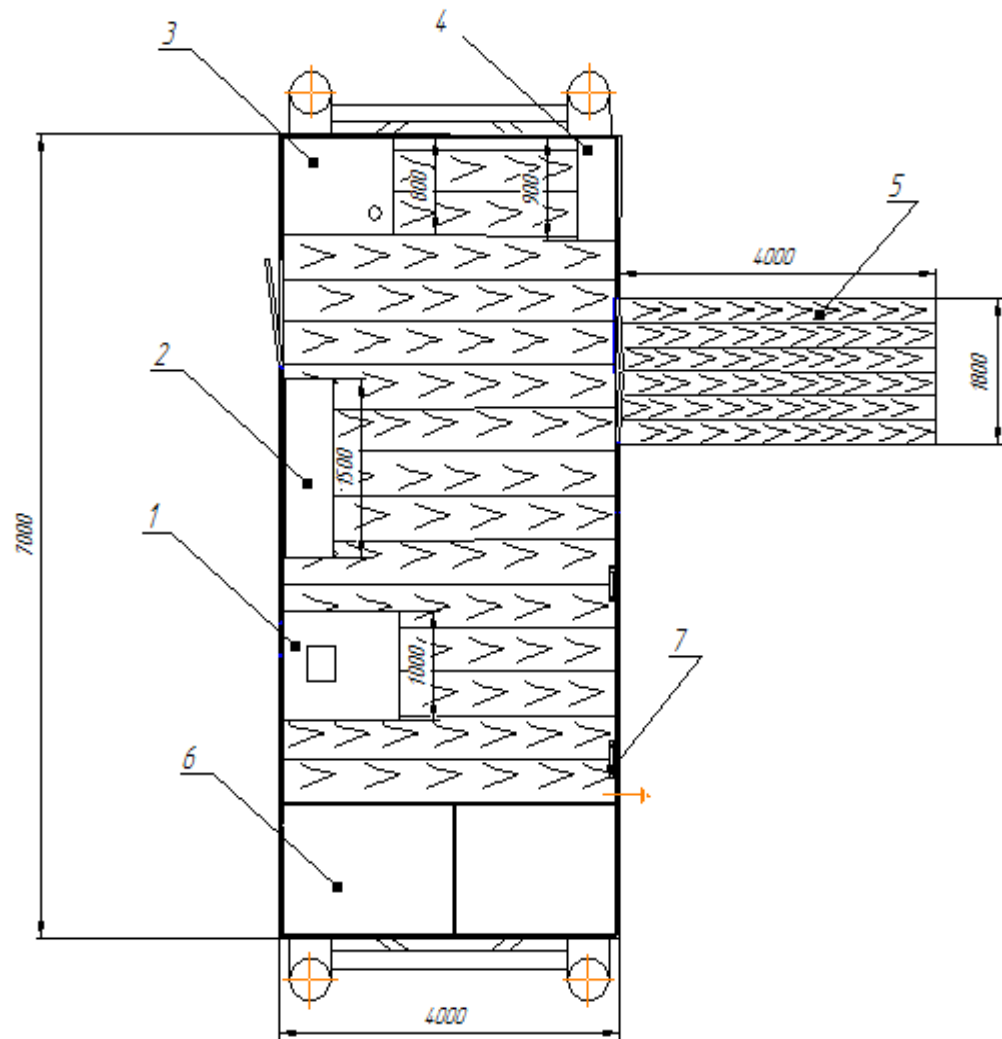


Рис. 5. Насосная станция.

1-глиномешалка; 2- верстак; 3- водонагреватели; 4- электрический шкаф;
5- трап; 6- зумпф; 7- электронагреватели.

Необходимое количество реагентов хранится на складе так же при месте проведения буровых работ, в сухом прохладном месте. При надобности недостающие компоненты бурового раствора можно подвести. Емкость для технической воды объемом 10 м^3 находится рядом с насосной станцией, в зимнее время она подогревается тэнами. Расположение зумпфа и габаритные размеры насосной станции показаны на рис. 6.

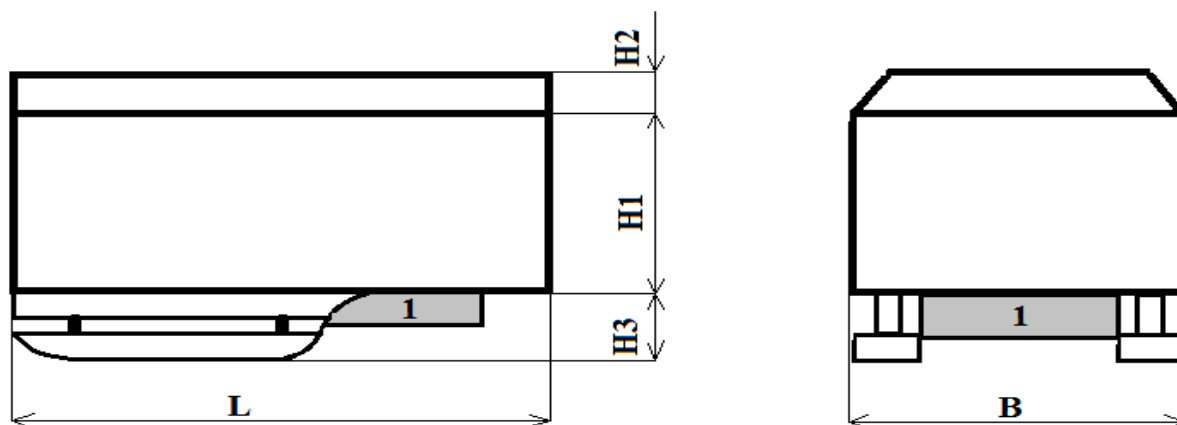


Рис. 6. Габаритные размеры насосной станции.

1 – зумпф; L – 7000 мм; B– 4000 мм; H₁ – 2500 мм; H₂– 500 мм; H₃ (высота санной базы)– 1600 мм.

Ритмичность работы буровой установки 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.

После решения вопроса организации снабжения буровых раствором рассчитывают производительность глиномешалки (глиностанции), м³/сут, по расходу промывочной жидкости на буровых в сутки:

$$Q = \frac{(Y_1 + Y_2 + Y_3) \cdot n_c}{m_c}, \quad (2.40)$$

где Y₁ – объем скважины, м³;

$$Y_1 = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot L}{4}, \quad (2.41)$$

(D – средний диаметр скважины, м; L – глубина скважины, м); Y₂ – объем резервуаров и отстойников (обычно принимают равным 2-5 м³, для данного агрегата – 4,9 м³); Y₃ – потери промывочной жидкости в скважине, м³/сут. В зависимости от трещиноватости горных пород потеря промывочной жидкости может меняться

$$Y_3 = (2 - 5)Y_1, \quad (2.42)$$

n_c – число одновременно бурящихся скважин; m_c – время использования промывочной жидкости (время между двумя чистками зумпфов с заменой раствора), сут.

$$Y_1 = \frac{3,14 \cdot 0,076^2 \cdot 1350}{4} = 5,21 \text{ м}^3;$$

$$Y_3 = 4,9 \cdot 5,21 = 25,52 \text{ м}^3/\text{сут};$$

$$Q = \frac{(5,21 + 4,9 + 25,52) \cdot 1}{6} = 5,93 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Для приготовления промывочной жидкости на данном агрегате применяем глиномешалку ГМ-1/3, техническая характеристика представлена в таблице 2.10.

Техническая характеристика глиномешалки ГМ-1/3

Параметр	Значение
Производительность, м ³ /час	2
Объем, м ³	1
Частота вращения вала, об/мин	750
Габариты, м	0,9x1,2x1
Тип электродвигателя	4АН132М4
Частота оборотов, об/мин	980
Напряжение, В	380
Мощность, кВт	5
Масса с двигателем, кг	350

Промывочные жидкости и тампонажные растворы приготавливаются непосредственно в насосной станции обслуживающим персоналом (силами буровой бригады) в соответствии с геолого-техническим нарядом, в случае аварий (водоприток, поглощение и т.п.) под руководством инженера-технолога.

Подача промывочной жидкости в емкость осуществляется либо самотеком (глиномешалка имеет сливной рукав), либо посредством дополнительного бурового насоса.

2.1.7.3 Выбор средств очистки промывочных агентов

Своевременная и качественная очистка промывочных жидкостей от шлама является одним из важнейших условий повышения производительности бурения. Шлам снижает качество промывочной жидкости и производительность бурения, приводит к прихватам бурового снаряда. Бесструктурные промывочные жидкости легко очищаются от шлама, для их очистки на буровой достаточно иметь отстойники.

Для очистки структурированных жидкостей применяем механический принудительный способ очистки бурового раствора, то есть при помощи гидроциклонов.

Очистка промывочных жидкостей от выбуренных частиц горной породы (шлама) гидравлическим способом осуществляется в гидроциклонах и центрифугах. В основу гидроциклонного разделения твердых частиц и жидкости заложен принцип использования центробежных сил, возникающих в аппарате при прокачивании через него жидкости.

Гидроциклоны являются экономически эффективным средством борьбы с выбуренной породой, прошедшей через вибросита в не утяжеленных буровых растворах. Так как они не имеют движущихся частей, то они достаточно надежны при правильном использовании.

Используем гидроциклон ГЦП - 100 схема которого дана на рисунке 7.

Гидроциклон состоит из полиэтиленового корпуса, содержащего входной и сливной каналы и вихревой разделитель, запрессованный внутри корпуса; к нижней части корпуса резьбой присоединен конус, к вершине которого

присоединена регулировочная гайка с резиновым вкладышем. Гидроциклон монтируется непосредственно на резервном буровом насосе по следующей схеме:

штуцер нагнетательного канала гидроциклона соединяют через быстроразъемное соединение с нагнетательной линией бурового резервного насоса;

штуцер сливного канала гидроциклона через шланг соединяют с рабочей емкостью (зумпфом) циркуляционной системы буровой установки;

песковый канал гидроциклона через шланг соединяют с каналом, отводящим шлам за пределы бурового здания.

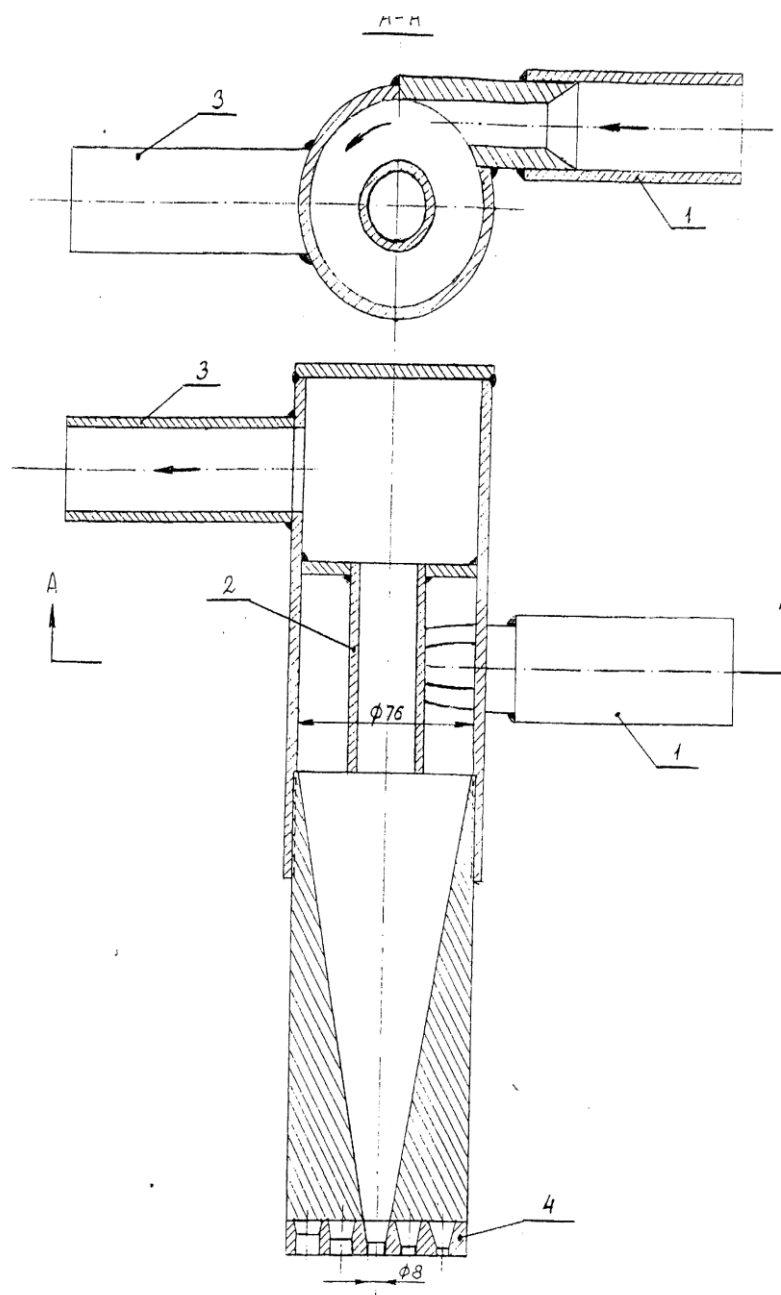


Рис. 7. Гидроциклон для очистки бурового раствора: 1 – патрубок для подачи раствора; 2 – центральный патрубок; 3 – боковой патрубок; 4 – пластина с отверстиями для отвода шлама.

Техническая характеристика гидроциклона представлена в таблице 2.11

Табл. 2.11

Техническая характеристика ГЦП-100

Пропускная способность гидроциклона, л/мин.	100-150
Диаметр входного отверстия, мм	15
Диаметр пескового отверстия, мм	6-10
Диаметр сливного отверстия, мм	30
Допустимое содержание твердой фазы в растворе, подлежащем	< 30
Содержание раствора в пульпе, уходящей в песковое отверстие,	5-30
Масса гидроциклона, кг	6

Схема приготовления и очистки бурового раствора представлена на рисунке 8.

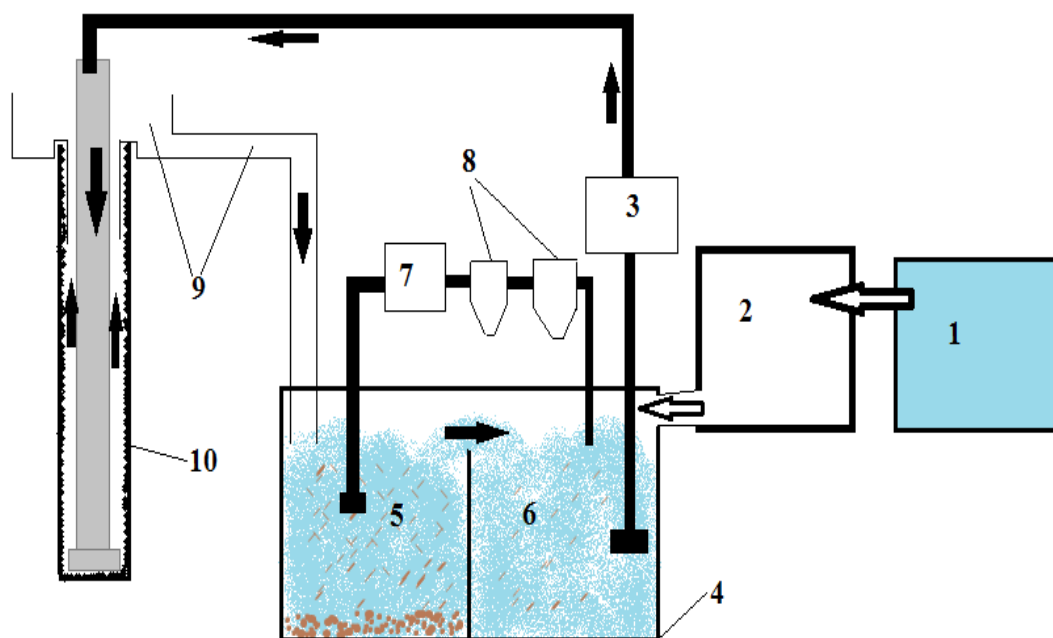


Рис. 8. Схема приготовления и очистки бурового раствора: 1 – емкость для чистой воды; 2 – глиномешалка ГМ 1/3; 3 – буровой насос; 4 – емкость (зумпф) с используемым раствором; 5 – отдел зумпфа с поступающим из скважины раствором; 6 – отдел зумпфа с очищенным раствором; 7 – шламовый насос; 8 – гидроциклоны; 9 – желобная система и шламовая ванна; 10 – скважина с буровым инструментом.

Чистая вода для приготовления раствора закачивается из емкости 1 в глиномешалку 2 и готовится раствор. После готовый раствор сливается в секцию зумпфа 6 и после чего буровым насосом 3 подается в скважину. Из скважины по трубному пространству раствор вытекает в шламовую ванну 9 и потом по желобной системе 9 попадает в отдел зумпфа 5, где шлам

отстаивается, а верхняя часть отстоявшегося раствора переливается через перегородку в секцию для чистого раствора. Таким образом раствор проходит первую ступень отчистки естественным методом. Вторая ступень – механическим методом, подразумевает под собой 2 гидроциклона 8 диаметром 76 мм, шламовый насос 7 перекачивает раствор из секции зумфа 5, в секцию 6, при этом проходя через гидроциклоны происходит очистка раствора от шлама и выбуренной породы.

Обслуживание гидроциклона и всей схемы очистки осуществляется буровой бригадой, ознакомленной с устройством и требованиями техники безопасности.

2.1.7.4 Выбор КИП и скважинной исследовательской аппаратуры

В качестве контрольно-измерительной аппаратуры предусматривается использования аппаратуры которая имеется в составе бурового станка Sandvik DE – 740:

- 1) Индикатор усилия поддержки (кН).
- 2) Индикатор усилия подачи (кН).
- 3) Индикатор водяного давления - показывает давление на выходном патрубке водяного насоса.
- 4) Манометр давления главного насоса (бар).
- 5) Давление газа в штангодержателе.
- 6) Индикатор частоты вращения - цифровой тахометр - показывает скорость двигателя в оборотах в минуту (об/мин).
- 7) Расходомер - отражает расход воды (в л/мин).
- 8) Индикатор аварийной остановки.

2.1.7.5 Выбор бурового здания

Буровое здание представляет собой комплекс бурового и энергетического оборудования, сведенный в один технологический блок, перевозимый без разборки. Для выбранного оборудования выбираем буровое здание со следующими размерами: ширина 5 м, длина 9 м, высота 3,2 м. Полезная площадь здания 45 м².

Общий вид бурового здания представлен на рисунке 6.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		205

Общий вид здания бурового станка Sandvik DE740

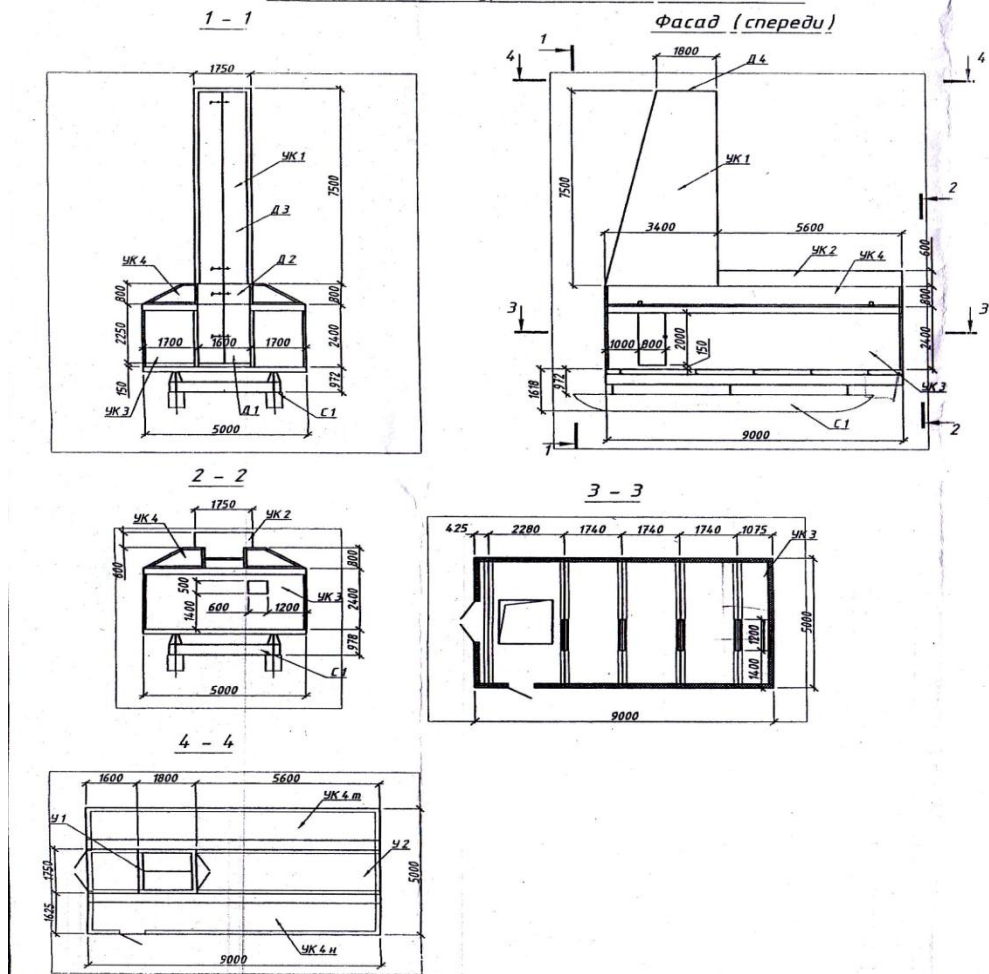


Рис.6. Общий вид бурового здания

2.1.7.6. Выбор компрессорного оборудования

Для оперативного забуривания предусматривается использование мобильного компрессора с комплектом бурового инструмента именно для осуществления операций забуривания.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		206



рис.7. Дизельный винтовой компрессор КВ-10/16

Дизельный компрессор КВ-10/16 применяется для испытания газопроводов, для прокладки оптико-волоконных линий связи, для обеспечения сжатым воздухом специальных пескоструйных аппаратов. Исполнение на шасси или салазках. Компрессорные установки производятся на основе винтового компрессора производства немецкой фирмы GHH-Rand. Средний срок наработки по винтовому компрессору составляет 40000 часов, при условии правильной эксплуатации компрессорной установки.

Передача мощности двигателя на **винтовой компрессор** осуществляется через муфту сцепления дизеля, что позволяет производить разрыв мощности при запуске дизеля в отрицательных температурах и возникновении нештатных ситуаций.

Компрессорная установка КВ-10/16 оснащена системой регулирования производительности винтового компрессора, которая осуществляется посредством изменения числа оборотов дизеля, поддерживает необходимое, заданное давление в пневмосистеме потребителя сжатого воздуха.

Компрессорные установки КВ-10/16 устанавливаются в Блок-контейнер (БКК) и комплектуются оборудованием по подготовке сжатого воздуха.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		207

Технические характеристики

Производительность, приведённая к нач. условиям: 10,0 м³/мин.

Давление рабочее (избыточное): 1/5 МПа.

Габаритные размеры, Д*Ш*В / Масса установки в объёме поставки:
3000x1485x1625 мм / 2450 кг

Температура окруж.среды (Стандарт): -35...+40°С

Давление рабочее минимальное (избыточное): 4,5 атм.

Температура сжатого воздуха на выходе: 65°С

Количество масла, заливаемого в маслосистему: 35,0 л

Расход масла на унос при номин. режиме: 1,68 г/ч

Передача крутящего момента: упругая пальцевая муфта

Присоединительные размеры на выходе: G2, 1 шт

Уровень звука: 80 дБА

Уровень виброскорости: не более 0,2 мм/с

Двигатель: Привод: ЯМЗ-236М2

мощность номинальная: 132,0 кВт

частота вращения: 2200 об/мин

2.1.7.7 Составление окончательного (полного) геолого–технического наряда

Геолого–технический наряд (ГТН) на бурение скважин является итоговым технико–технологическим документом, по которому выполняют 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.

2.2 ОХРАНА ТРУДА И ОХРАНА ПРИРОДЫ

2.2.1 ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		208

Все работы, предусмотренные проектом, при выполнении геологоразведочных, геофизических исследований на площади, будут выполняться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов по охране труда и промышленной безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии, а также в соответствии с действующими инструкциями по охране труда на отдельные виды работ (таблица 2.12).

Табл. 2.12

Нормативные документы по безопасности при проведении геологоразведочных, топографо-геодезических, эколого-геофизических работ

№ п/п	Наименование нормативного документа	Организация, утвердившая документ	Издательство
1	Трудовой Кодекс РФ	№197 - ФЗ от 30.12.2001	Москва, 2005
2	Правила пожарной безопасности в Российской Федерации	ППБ 01-03	Москва, 2003
3	Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты	Министерства здравоохранения и социального развития РФ N 290н	Москва 2009 г.
4	Правила безопасности при геологоразведочных работах	Мингеологии СССР 27.03.90	Москва, "Недра", 1991
5	Межотраслевые правила при работе на высоте ПОТ Р М-012-2000	Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 4 октября 2000 г. N 68	Москва 2000 г

Организационно-профилактическая работа по предотвращению травматизма, аварий, пожаров и других происшествий будет осуществляться в соответствии с «Системой управления промышленной безопасностью и охраной труда».

2.2.2 ОХРАНА ПРИРОДЫ

2.2.2.1 Виды и уровни воздействия на окружающую среду

Воздействие на почвенно-растительный покров.

Проектируемые работы проводятся на площади горного отвода Октябрьского месторождения (лицензия ДУД 00150 ТЭ ОАО «ГМК Норильский никель»), земли относятся к категории «земель промышленности».

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		209

Реализация проекта потребует дополнительного отвода земли общей площадью 4,2 га.

Максимальное воздействие на почвенно-растительный покров будет связано с расчисткой площадок под буровую и отсыпкой временных подъездных путей.

Объем ущерба почвенно-растительному покрову составит:

- при расчистке площадок под буровую

$$V_y = S_{б.пл.} \cdot П_{скв}, \quad (2.43)$$

где, $S_{б.пл}$ – площадь буровой площадки, га;

$П_{скв}$ – количество скважин, шт.

$$V_y = 0,25 \times 16 = 4,0 \text{ га}$$

при прокладке дорог

$$V_y = S \cdot b \cdot K, \quad (2.44)$$

где V_y – объем ущерба растительному покрову, га;

S – длина дорог по бездорожью ($S = 4000$), м;

b – ширина дорог ($b = 6,0$), м;

K – коэффициент ущерба зимних дорог, ($K = 0,05$);

$$V_y = 4000 \times 6 \times 0,05 = 0,12 \text{ га.}$$

Таким образом, возможный объем повреждения почвенно-растительного покрова составит 4,12 га.

Фактическая площадь нарушенных земель будут определены во время комиссионного объезда площади полевых работ при сдаче-приемке рекультивированных земель.

Объемы и состав рекультивационных работ будут определены отдельным проектом на проведение рекультивации нарушенных земель.

Таким образом, воздействие на почвенно-растительный покров оценивается как допустимое.

Воздействие на воздушный бассейн

В случае реализации проекта выбросы загрязняющих веществ в атмосферу будут происходить при ведении:

геолого-разведочных работ;

доставки грузов и персонала автотранспортом;

работы стационарной дизельной установки.

Всего в процессе деятельности в атмосферный воздух будет выделяться 9 веществ, из них:

- I класса – 1;

- II класса – 2;

- III класса – 3;

- IV класса – 3.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		210

Перечень веществ, обладающих эффектом суммарного вредного воздействия:

гр.6009 – азота диоксид + ангидрид сернистый;

Объемы годовых выбросов загрязняющих веществ при ведении буровых работ представлены в таблице 2.13, объемы выбросов загрязняющих веществ при работе стационарной дизельной установки в таблица 2.13.

Табл. 2.13

Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в результате ведения буровых работ

№ п/п	Наименование вещества	Код вещества	Класс опасности	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Выброс, т
<u>1. Твердые</u>					
1.1	Взвешенные вещества	2902	IV	0,5	0,246

Поскольку источники выбросов вредных веществ являются единичными и находятся на значительном расстоянии друг от друга ущерб воздушному бассейну весьма незначителен и не приведет к какому-либо заметному негативному влиянию на окружающую среду.

Таблица 2.14

Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в результате работы стационарных дизельных установок

№ п/п	Наименование вещества	Код вещества	Класс опасности	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Выброс, т
<u>1. Жидкие и газообразные</u>					
1.1	Азот (IV) оксид NO ₂	301	II	0,085	2,322
1.2	Диоксид серы SO ₂	330	III	0,5	0,41
1.3	Углерода оксид CO	337	IV	5	2,610
1.4	Бензапирен	703	I	0,00001	0,000004
1.5	Формальдегид	1325	II	0,035	0,051
1.6	Керосин	2732	IV	1,2	1,303

1.7	Азот (II)	304	III	0,4	0,41
2. Твердые					
2.1	Углерод черный (сажа)	328	III	0,15	0,203

Воздействие на поверхностные и подземные воды

Реализация проекта не предусматривает изменения существующих условий поверхностного стока на прилегающих территориях и организации дополнительного забора воды из природных источников, не предусмотрен сброс сточных вод в водные объекты.

Водоснабжение привозное. Количество человек, одновременно находящихся на участке работ 42. Норма потребления на одного человека 125 л/сут (СНИП 2.04.02-84).

Суточное потребление воды составит:

$$42 \times 125 = 2500 \text{ л} = 5,2 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Общий объем водопотребления для хозяйственно-бытовых нужд из расчета полевых работ (14 месяцев) составит: $5,2 \times 42 \times 14 = 3057,6 \text{ м}^3$.

С целью предотвращения попадания нефтепродуктов на водосборную поверхность, предусматривается ряд мероприятий:

- сбор снега в местах проливов;
- размещение его в специальной герметичной емкости;
- регенерация.

Подземные подмерзлотные воды могут быть вскрыты всеми скважинами, поэтому в технологии проходки скважин предусматриваются мероприятия, исключающие попадание промывочных буровых растворов в подземные воды, а именно:

перекрытие верхних водоносных горизонтов колоннами обсадных труб, с цементацией затрубного пространства;

тампонирующее глубокозалегающих поглощающих зон цементными растворами;

ликвидационный тампонаж скважин.

Тем самым, объемы попадания промывочной жидкости в подмерзлотный водоносный горизонт будут сведены до минимально допустимых.

2.2.2.2 Образование отходов

Образование производственных отходов будет связано в основном с ведением буровых работ.

Весь объем будет буриться снарядами NQ. Норма расхода бурильных штанг составляет 0,317 м на 1 м скважины.

На весь объем бурения расход бурильных штанг составит:

$$20800 \times 0,317 = 6593,6 \text{ м.}$$

Норма расхода колонковых труб составляет 0,041 м на 1 м скважины.

Тогда на весь объем бурения расход колонковых труб составит:

$$20800 \times 0,041 = 852,8 \text{ м.}$$

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		212

С учетом веса 1 м труб равного 7,5 кг планируется вывезти следующее количество металлолома:

$$(6593,6 + 852,8) \times 7,5 = 55,5 \text{ т.}$$

Ремонт техники на площади ведения работ производиться не будет.

На каждой буровой площадке предусмотрено сооружение выгребной ямы для захоронения бытовых отходов и туалета, общим количеством $16+16=32$ штук соответственно. Размеры $1,5 \times 0,8 \times 0,5 = 0,6$ м³, общий объем выгребных сооружений и туалетов составит:

$$0,6 \times 32 = 19,2 \text{ м}^3.$$

По окончании работ на каждой скважине будет производиться ликвидация всех выгребных и туалетных ям путем их засыпки.

Для предотвращения разлива дизтоплива и масел на поверхность почвы с ГСМ оборудуются металлическими поддонами.

Отработанный буровой раствор будет собран в отстойники емкостью до 5,0 м³, и использован повторно - техническая вода, содержащая соль и прочие реагенты, используется для приготовления бурового раствора, а твердая фаза используется как наполнитель при поглощении (для тампонажа) и при ликвидационном тампонаже после завершения бурения скважины.

Таким образом, воздействие на компоненты окружающей среды по фактору образования отходов оценивается как допустимое.

2.2.2.3 Мероприятия по охране окружающей среды

В целях охраны окружающей среды проектом предусматривается комплекс организационно-технических мероприятий.

Для сохранения почвенно-растительного слоя, движение транспорта и перевозка буровых будет осуществляться только в зимнее время года, при промерзании деятельного слоя и установлении снежного покрова.

Технология буровых работ предусматривает замкнутую систему циркуляции бурового раствора, что исключает попадание его на поверхность земли. Для ликвидации поглощений и предупреждения обрушений стенок скважины предусматривается проведение следующих видов работ:

- тампонирующее заливкой гелецементного раствора;
- тампонирующее заливкой цементного раствора;
- тампонирующее БСС.

Проектом предусматривается комплекс мероприятий по охране от загрязнения поверхности и водной среды на площади. Комплекс мер включает в себя:

- сбор и вывоз бытовых отходов;
- вывоз утильного металлолома на базу партии;
- содержание туалета;
- сооружение поддонов, исключающих попадание ГСМ на земную поверхность и в водоемы;
- наличие емкостей для сбора и вывоза на базу партии отработанных ГСМ.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		213

Проектируемые работы будут выполняться со строгим соблюдением правил пожарной безопасности.

Предусмотрен сбор бытовых отходов с дальнейшим вывозом 1 раз в неделю на базу партии. Во избежание загрязнения территории проживания все буровые поселки обустриваются туалетами.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВОПРОС

3 Технология забуривания скважин в условиях многолетних-мерзлых пород.

3.1 Общие сведения

В зависимости от вида и состояния горных пород в приповерхностном слое, диаметра и типа породоразрушающего инструмента, способа бурения, вида очистного агента и бурильной колонны возможно применение нескольких способов забуривания скважин.

Забуривание с продувкой пневмоударником или шарошечным долотом может применяться по любым, в том числе твердым, выветрелым породам, породам насыщенным крупными обломками и на значительные глубины. Этот способ забуривания может рекомендоваться для различных условий бурения, но только в том случае, если не требуется керн в интервале забуривания. Для оперативного забуривания целесообразно иметь в организации мобильный компрессор с комплектом бурового инструмента именно для осуществления операций забуривания

При бурении по неустойчивым, аллювиальным, сыпучим породам бурение пневмоударником может осуществляться с поверхности с опережающим креплением ствола скважины, когда разрушение породы на забое сопровождается забиванием и обсадной колонны, оснащенной башмаком или специальным долотом. По данной схеме реализуется бурение в соответствии с методами *OD*, *ODEX* и *DEPS* компании *Atlas Copco*.

Системы бурения с одновременным обсаживанием скважины являются сегодня наиболее предпочтительными способами бурения в условиях сложных грунтов; и в рыхлых породах с валунами. Существуют три основные причины

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		214

все более широкого их применения: производительность, качество и управление риском.

Во время бурения через покрывающие породы часто высок риск обрушения стенок скважины, искривлений ствола скважины, а также недостижения проектной глубины или коренной породы. Все это может сказаться на производительности и качестве. В большинстве случаев бурение с одновременным обсаживанием скважины представляет собой лучшую и наиболее эффективную альтернативу другим методам, поскольку оно обеспечивает отличную прямолинейность скважины и гарантирует достижение желаемой глубины или коренной породы. И это крайне важно при проведении буровых работ.

3.2. Технологии бурения погружными пневмоударниками системы *ODEX*

Изобретение относится к горной промышленности, а именно к способам и устройствам для бурения скважин с одновременной обсадкой. При бурении четвертичных отложений, сильнотрещиноватых и других типов неустойчивых пород, в том числе с твердыми включениями обычным буровым инструментом возникают множественные проблемы, в основном, связанные с извлечением из скважины бурового инструмента и последующим спуском обсадных труб.

В основе систем продвижения обсадных труб лежат три основных элемента: направляющее долото для бурения скважины, кольцевая коронка (или расширитель) для расширения скважины и башмак обсадной колонны для передачи энергии удара. Расширитель долота способен фиксироваться в двух положениях при вращении корпуса долота: при правом вращении эксцентрик фиксирует долото с выходом его за габариты долота, а при левом вращении расширитель способен «складываться», не выступая на пределы долота.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		215

Система позволяет продвигать обсадную колонну одновременно с буровым ставом и предлагает возможность как извлечения колонны, так и оставления ее в скважине. Проще говоря, системы бурения с одновременным обсаживанием скважины отвечают всем требованиям и сохраняют высокую эффективность и производительность даже в условиях наиболее сложного грунта. Системы продвижения обсадных труб позволяют выполнять работу в более короткие сроки, добиваясь повышения качества и снижения рисков. Данная система показывает эффективность вне зависимости от того, идет ли речь о монтаже фундамента, поддержке элементов или просто о креплении стенок скважины обсадными трубами в обрушающейся породе. При бурении с обсадной колонной, в особенности на небольшой глубине, ключевыми параметрами являются простота и экономичность. Возможность продолжения бурения ниже обсадной колонны также очень важна, так как бурение чаще всего продолжается в коренной породе. Бурение скважины в рыхлых породах являются типичными примерами, где эти требования – решающие, и где Odex превосходит другие решения. Система Odex с эксцентриковым расширителем идеально подходит для обсадного бурения сквозь такой рыхлый пласт, как алевролит, глина, песок и гравий

Система ODEX Система Odex является аналогом системы Symmetrix, предназначенным для бурения и одновременного обсаживания скважин диаметром от 89 до 279 мм в неустойчивых и сложеноструктурированных грунтах и породах средней крепости при глубине скважин до 70–80 м. Принцип работы системы основан на разрушении горных пород пилотным штыревым долотом с эксцентриковым расширителем. Обычно предлагаются модификации Odex, скомпонованные на пневмоударном бурении, однако существуют и перфораторные модели. Конструкция Odex позволяет разделить усилие подачи буровой установки и энергию удара на работу, необходимую для осуществления процесса бурения, и работу по протягиванию става обсадных труб вслед за пилотным долотом. При этом крутящий момент с вращателя станка передается только на став буровых труб. Пилотное долото разрушает

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		216

забой, несколько опережая став обсадных труб и выдерживая заданное направление бурения. Эксцентриковый расширитель в рабочем, открытом положении следует за пилотным долотом, увеличивая диаметр скважины и обеспечивая прохождение става обсадных труб. После достижения необходимой глубины бурения/обсадки эксцентриковый расширитель закрывается под действием смены направления вращения шпинделя, и весь став буровых труб удаляется из скважины вместе с пилотным долотом, расширителем и пневмоударником, оставляя став обсадных труб в скважине пустым. Выданный став буровых труб полностью готов для бурения следующей скважины с новым ставом обсадных труб. Нарращивание става обсадных труб по мере углубления забоя скважины выполняют при помощи резьбового соединения или сварки. Допускается использование пластиковых обсадных труб.

Компоненты системы

Компоновка для бурения по технологии *ODEX* приведена на рис.1. Для бурения с погружными пневмоударниками имеются следующие типоразмеры *ODEX*: *ODEX* 90, 115, 140, 165, 190, 240 мм. Значения цифр обозначают диаметр пилотной части долота.

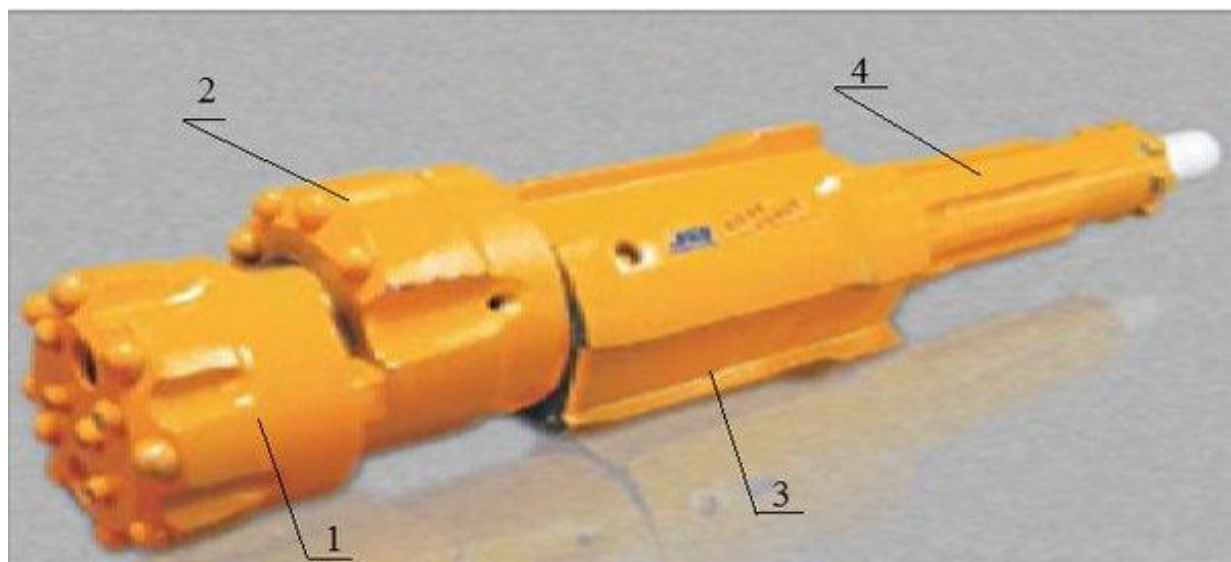


Рис. 1. Эксцентриковое долото: 1 – долото; 2 – расширитель; 3 – центратор; 4 – хвостовик долота

Перед началом работы надо подготовить обсадную трубу. Для этого в

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		217

нижнюю часть обсадной трубы вваривается башмак обсадной трубы. Пилотное долото с закрытым эксцентриковым расширителем вставляется внутрь обсадной трубы и присоединяется к пневмоударнику. Пневмоударник связан с вращателем буровой установки посредством труб с замковой резьбой, API. Обсадные трубы не поставляются заводом изготовителем. Можно использовать любые трубы подходящие по диаметру и толщине стенки.

Порядок работы.



Рис. 2. Порядок работы

1. Производится бурение до крепких пород с некоторым углублением в них. Эксцентриковый расширитель открывается самостоятельно при начале бурения с вращением. Компрессор должен обеспечивать давление воздуха от 10 до 24 бар. При необходимости производится наращивание обсадных и ведущих труб. Длина используемых труб зависит от параметров буровой установки.

2. При достижении необходимой глубины производится извлечение пневмоударника с пилотным долотом из скважины. Делается это путем небольшого обратного вращения бурильной колонны. При необходимости продолжить бурение без одновременной обсадки, в скважину опускается пневмоударник с обычным долотом, диаметр которого меньше внутреннего диаметра башмака обсадной трубы.

В скважину при необходимости устанавливаются усиливающие элементы, и заливается бетон. Обсадные трубы извлекаются путем

вытягивания. В случае если по проекту трубы остаются в скважине, также теряется башмак обсадной трубы.

Для всех типоразмеров ODEX требуются буровые установки с независимым реверсивным вращением и с достаточным крутящим моментом для того, чтобы соответствовать диаметру скважины и требованиям по глубине. ODEX 76 может использоваться с любым пневматическим или гидравлическим выносным перфоратором, который имеет минимальный крутящий момент в 700 Нм при 30-40 об/мин при использовании переходного хвостовика R38 с наружной резьбой. ODEX 90 и 115 для выносного перфоратора отличается наличием направляющего устройства с ударным выступом, который перемещает обсадку через башмак обсадной колонны.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		219

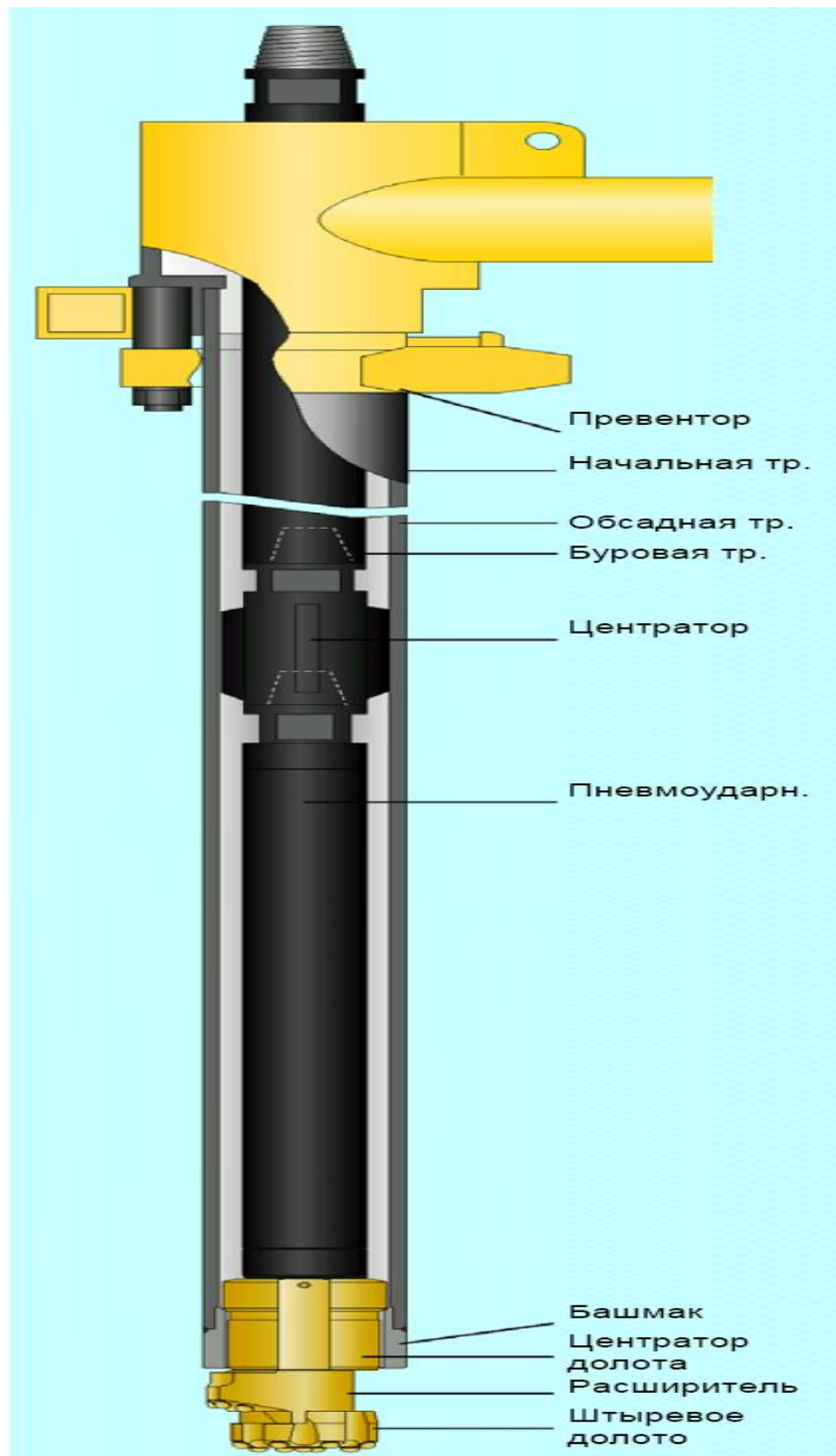


Рис.3. ODEX 90W-G2

Технические характеристики ODEX 90T-G2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз

Превентор – В сборе, наружный диаметр 190мм, для 76мм шланга.

Начальная труба – Одна штука на скважину, длина 2975мм без учета резьбы, включая башмак обсадной колонны 83938191-42.

Обсадная труба – Левая резьба, наружный диаметр 114,3мм. Толщина стенки 6,3мм, длина 3000мм.

Буровая труба – 2 3/8 стандартная диаметр 76мм. Толщина стенок 4,0мм, плоскости ключа 65мм.

Центратор – 2 3/8 стандартный, длина 225 мм, Плоскости ключа 65 мм.

Погружной пневмоударник – Стандартная резьба 2 3/8.

Башмак обсадной колонны – Упроченная поверхность, входит в стартовую обсадную трубу.

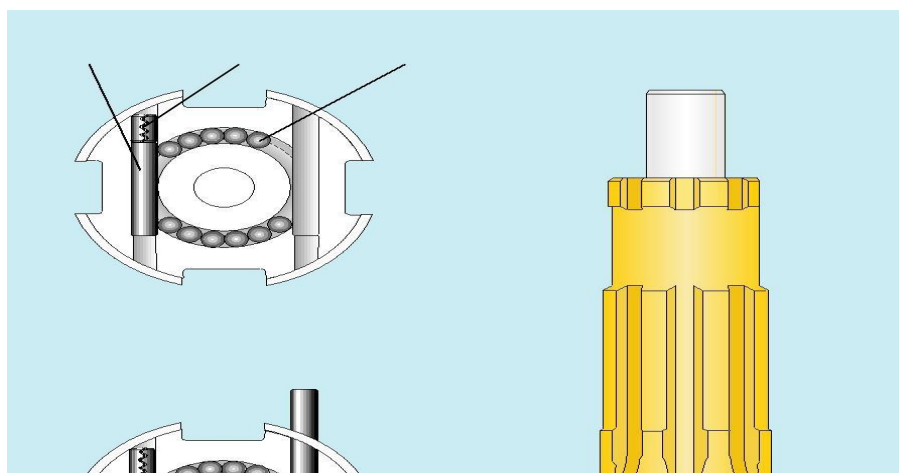
Расширитель – Расширяемый диаметр 123мм.

Штыревое (пилотное) долото – диаметр 90мм.

Для улучшения выноса бурового шлама, направляющее устройство *ODEX* имеет увеличенные продувочные отверстия, позволяющие выносить шлам по межтрубному пространству внутри обсадных труб. В сложных условиях в сжатый воздух может быть введена пенообразующая добавка и другие полимеры для увеличения эффективности продувки.

Если обсадные трубы не планируется извлекать из скважины после завершения ее бурения, то рекомендуется использовать свариваемые стальные обсадные трубы (*ODEX W*). Если планируется извлекать обсадные трубы из скважины после завершения буровых работ, то рекомендуется использовать обсадные трубы с резьбовыми соединениями (*ODEX T*).

Схема замены пилотного долота и эксцентрикового расширителя



Изм.	Лист

60 пз	Лист
	221

Предлагаются следующие пневмоударные модели Odex:

Odex 90 для 3” пневмоударников;

Odex 115 для 3” и 4” пневмоударников;

• Odex 140 для 4” и 5” пневмоударников;

• Odex 165 для 5” и 6” пневмоударников;

• Odex 190 для 6” и 8” пневмоударников;

• Odex 240 для 8” пневмоударников.

Любые буровые установки шпиндельного типа, удовлетворяющие нижеприведенным требованиям по скорости вращения и крутящему моменту, теоретически могут использовать систему Odex. Минимальные характеристики источника сжатого воздуха для работы комплекса – 12 бар; 150–350 л/сек

Выбор компрессорного оборудования

Для оперативного забуривания предусматривается использование мобильного компрессора с комплектом бурового инструмента именно для осуществления операций забуривания.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		222



Рис.4. Дизельный винтовой компрессор КВ-10/16

Дизельный компрессор КВ-10/16 применяется для испытания газопроводов, для прокладки оптико-волоконных линий связи, для обеспечения сжатым воздухом специальных пескоструйных аппаратов. Исполнение на шасси или салазках. Компрессорные установки производятся на основе винтового компрессора производства немецкой фирмы GHH-Rand. Средний срок наработки по винтовому компрессору составляет 40000 часов, при условии правильной эксплуатации компрессорной установки.

Передача мощности двигателя на винтовой компрессор осуществляется через муфту сцепления дизеля, что позволяет производить разрыв мощности при запуске дизеля в отрицательных температурах и возникновении нештатных ситуаций.

Компрессорная установка КВ-10/16 оснащена системой регулирования производительности винтового компрессора, которая осуществляется посредством изменения числа оборотов дизеля, поддерживает необходимое, заданное давление в пневмосистеме потребителя сжатого воздуха.

Компрессорные установки КВ-10/16 устанавливаются в Блок-контейнер (БКК) и комплектуются оборудованием по подготовке сжатого

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		223

воздуха. Возможна установка компрессора как на колесное шасси, так и на санное основание, при выполнении работ в зимний период.

Технические характеристики компрессора КВ 10/16.

Производительность, приведённая к нач. условиям: 10,0 м³/мин.

Давление рабочее (избыточное): 1/5 МПа.

Габаритные размеры, Д*Ш*В / Масса установки в объёме поставки:

3000x1485x1625мм./2450кг.

Температура окруж.среды (Стандарт): -35...+40°С

Давление рабочее минимальное (избыточное): 4,5 атм.

Температура сжатого воздуха на выходе: 65°С

Количество масла, заливаемого в маслосистему: 35,0 л

Расход масла на унос при номин. режиме: 1,68 г/ч

Передача крутящего момента: упругая пальцевая муфта

Присоединительные размеры на выходе: G2, 1 шт

Уровень звука: 80 дБА

Уровень виброскорости: не более 0,2 мм/с

Двигатель: Привод: ЯМЗ-236М2

мощность номинальная: 132,0 кВт

частота вращения: 2200 об/мин.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		224

Рекомендуемые параметры буровых установок для бурения по технологии ODEX

Табл.1

Типоразмер ODEX	90	115	140	165	190	240
Крутящий момент, Нм	> 900	> 2000	> 3000	> 4000	> 5500	> 5500
Частота вращения, мин ⁻¹	20-30	20-25	15-20	15-20	10-15	10-15
Глубина бурения, м	60	100	100	100	100	100
Максимальное давление воздуха, МПа	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

Номенклатура бурового оборудования и инструмента при бурении по технологии ODEX с погружными пневмоударниками

Табл.2

Тип пневмоударника и долота	Диаметр бурильных труб	Диаметр р долота	Диаметр расширителя	Размеры обсадных труб
ODEX 90 COP32,34 MACH 303, IR 3,5	76	90	123	Нар. диаметр: 114,3 мм Толщина стенки 6,3 мм Левая резьба
ODEX 115 COP 44, 52, 54 DHD 340A, DH4 A34-15, SD4 SECOROC 5”	76, 89	115	152	Нар. диаметр: 139,7 мм Толщина стенки 5,8 мм Левая резьба
ODEX 140 COP 44, 52, 54 DHD 350RDH5 A 43-15, SD5 SECOROC 6	89	140	181	Нар. диаметр: 168,3 мм Толщина стенки 6,3 мм Левая резьба
ODEX 165 COP 54, 62, 64 DHD 360, SF6, DH6 A 53-15, SD6 SECOROC 6	114	165	209	Нар. диаметр: 193,7 мм Толщина стенки 6,3 мм Левая резьба
ODEX 190 COP 62, 64, 84L DHD 360, SF6, DH6 A 53-15, SD6, F 63 15	114	190	237	Нар. диаметр: 222 мм Толщина стенки 6,3 мм Свариваемые трубы

<i>SECOROC 8 L</i>				
<i>ODEX 240</i> <i>COP 84L, 84HP</i> <i>DHD 380, A 63-15,</i> <i>SD8</i>	114	240	306,5	Нар. диаметр: 273 мм Толщина стенки 6,3 мм Свариваемые трубы

Для бурения по технологии *ODEX* требуются буровые установки с независимым реверсивным вращением и с достаточным крутящим моментом для того, чтобы соответствовать диаметру скважины и требованиям по мощности привода.

Глубины бурения

Полученная с помощью *ODEX* глубина продвижения обсадной колонны зависит от таких факторов, как тип формации, имеющееся буровое оборудование и практический опыт буровой команды.

Практический опыт показывает, что с помощью *ODEX* могут быть пробурены скважины с указанной ниже глубиной и даже глубже.

<i>ODEX</i>	90	115	140	165	190	240
Максимальная глубина скважины в почве, м	60	100	100	100	100	100

3.3 Применение технологии *ODEX* в Норильском районе

В Норильском районе, ООО "Норильскгеология", база которой находится в 5 км северо-западнее района Талнах ЕМО г. Норильск. Целевым назначением работ являются поиски богатых, медистых и вкрапленных руд на восточных флангах рудника «Скалистый», в контуре горного отвода, посредством бурения поисковых скважин.

Для решения задач, поставленных геологическим заданием, проектируется бурение 16 поисковых скважин общим объемом 20800 п.м. Все скважины относятся к VII группе, бурение с полным отбором керна.

Реестр проектных скважин представлен в таблице 1.

Табл.3.

Реестр проектных скважин

№	Скважина	Проектная глубина	Мощность интрузии	Группа скважин
1	СФ-1	1375	144	7
2	СФ-2	1400	130	7
3	СФ-3	1300	170	7
4	СФ-4	1350	122	7
5	СФ-5	1325	96	7
6	СФ-6	1350	110	7
7	СФ-7	1350	140	7
8	СФ-8	1300	135	7
9	СФ-9	1400	120	7
10	СФ-10	1300	145	7
11	СФ-11	1350	137	7
12	СФ-12	1350	130	7
13	СФ-13	1325	105	7
14	СФ-14	1350	120	7
15	СФ-15	1350	115	7
16	СФ-16	1375	95	7
		20800	2014	

Основным объектом работ являются богатые, массивные (сплошные), медистые и вкрапленные медно-никелевые руды, локализованные в дифференциатах нижнего эндоконтакта интрузива, приуроченные к пикритовым, трактолитовым и такситовым габбро-долеритам нижней расслоенной серии, а также метасоматически измененные образования

тунгусской серии с локализованными в них залежами медистых руд, залегающие в верхнем и нижнем экзоконтактах.

Для вскрытия рудного тела на глубине проектом предусматривается бурение скважин колонкового бурения с полным отбором керна по профилям, ориентированным вкрест простирания рудоносного интрузива.

Проектом предусматривается бурение данного типа пород станком SANDVIK DE-740 с использованием снаряда NQ .

Условия бурения скважин:

- бурение осуществляется в условиях многолетней мерзлоты;
- при бурении по рудным зонам и вмещающим их горным породам (10 м от кровли и 10 м от подошвы каждого рудного подсечения – в соответствии с ССН-93-5, табл.4, г) выход керна должен составлять не менее 80%. Для обеспечения планируемого выхода керна предусматривается бурение укороченными рейсами до 1 м;
- при бурении по вмещающим породам выход керна не регламентируется, но не менее 70%;
- наличие в разрезе интервалов геологических осложнений (мерзлые четвертичные образования, участки поглощения промывочной жидкости, водоносный горизонт в зоне верхнего эндоконтакта интрузии) предопределяет использование при бурении специальных технологических мероприятий, предупреждающих обрушение, растепление стенок скважин, поглощение промывочной жидкости и прихват снаряда.

**Шариковая фиксирующая система
Инструкция по сборке:**

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		228

1. Смажьте резьбу направляющего долота смазкой Atlas Copco для резьбы.

2. Рукой вверните пилотное долото в направляющее устройство.

3. Вставьте стопорный штифт в одно из отверстий фиксирующей системы (Рис.1).

Убедитесь, что стопорный штифт находится в нижней части отверстия.

4. Вбейте пружинный фиксатор в нужное положение. Используйте оправку соответствующего размера, чтобы не допустить повреждения направляющего устройства, когда стопорный штифт будет у края направляющего устройства.

5. Установите пружинный фиксатор напротив стопорного штифта.

6. Вставьте шарики подшипника в отверстие без стопорного штифта.

Используйте оправку для направления шариков подшипника в желоб (Рис.2). Заполните канавку количеством шариков, указанным на следующем рисунке.

7. Вставьте оставшийся стопорный штифт в отверстие (Рис.3).

8. Вбейте пружинный фиксатор в нужное положение.

9. Перед началом бурения, подтяните резьбу направляющего долота, используя соответствующий ключ для пилотного долота.

Разборка

1. Ослабьте резьбу направляющего долота, используя соответствующий ключ для пилотного долота.

2. Демонтируйте все пружинные фиксаторы и стопорные штифты, используя молоток и соответствующую оправку (Рис.4).

3. Затем шарики подшипника легко могут быть направлены из желоба с помощью нейлоновой полоски или гибкой стальной проволоки (Рис.5).

4. Отверните пилотное долото.

5. Освободите эксцентриковый расширитель от направляющего

Схема крепления и монтажа комплекса ODEX

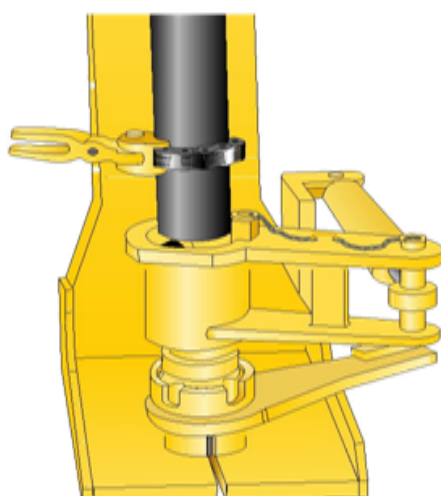
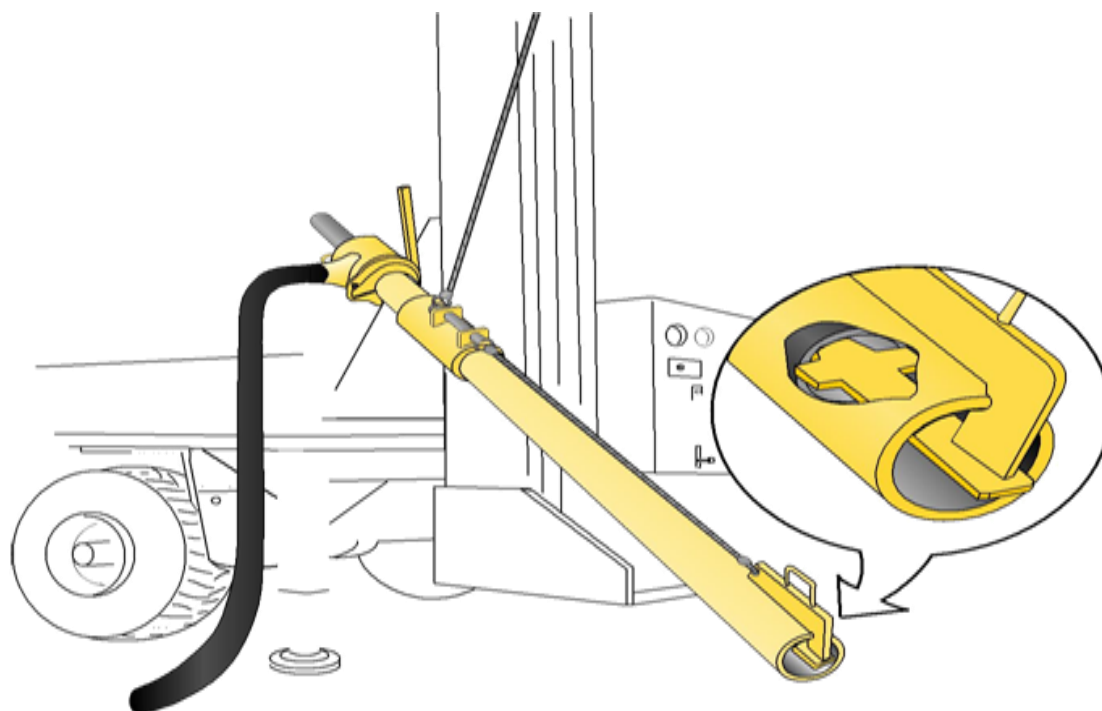


Рисунок 5

3.3 Экономическая эффективность применения технологии ODEX в Норильском районе.

Основное преимущество системы одекс - скорость прохождения четвертичных отложений в десятки раз превышающая скорость проходки вращательным методом . Приминение данного метода позвволяет тратить от

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		230

12 до 30 минут на бурение одного метра, (в зависимости от компрессора и диаметра бурения), тогда как при старом способе обсаживания неустойчивых пород на это уходило 60 минут.

Бурение с применением пневмоударника позволяет с минимальными энергозатратами установить обсадную трубу. В процессе бурения обсадная труба вводится в грунт благодаря ударной нагрузки пневмоударника, что позволяет избежать риска обрушения стенок скважины или попадания влаги. Во время установки обсадная труба находится в фиксированном положении, благодаря чему значительно снижается трение о стенки скважины.

В процессе прохождения валунно - галечниковых отложений, (в интервале от 0 до 13 м.), с применение погружного пневмоударника будет происходить снижение затрат времени (в станко -сменах), затрат труда (в человеко-днях), а так же основных работ на твердосплавное бурение.

Основные работы на твердосплавное бурение форма СМ -5

Статьи расхода	Норма основных твердосплавное бурение (СНОР-5), табл.3, стр.14	Норма с учётом поправочного коэффициента.
1.Затраты на оплату труда	2079	3742,2
2.Отчисления на социальные нужды	831	1495,8
3.Материальные затраты	8645	9440,3
4.Амортизация	1592	1690,7
Итого основ рас	13147	16 369,04
Всего на весь объём		225 106
Всего с коэф. индек.		366 922

Тем самым экономия на одну станко-смену при применении комплекса ODEX составит 366 922 руб.

По окончанию буровых работ на скважине планируется извлечение обсадных труб, что в свою очередь приведет к экономии расходных материалов, в отличии от старого метода , когда в большинстве случаев обсадная труба оставалась в скважине.

4 ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Проект разработан в соответствии с геологическим заданием на выполнение работ по объекту: «Поиски богатых медно-никелевых руд на восточных флангах рудника «Скалистый». Талнахское месторождение» на основании Пообъектного плана геологоразведочных работ ОАО «ГМК «Норильский никель» на 2011 г. от 01.10.2010 г. Целевое назначение работ - поиски массивных (сплошных) медистых и вкрапленных руд на восточных флангах рудника «Скалистый» в контуре горного отвода Талнахского месторождения, предварительная оценка промышленной ценности выявленных залежей сульфидных медно-никелевых руд, рекомендации о целесообразности и очередности дальнейшего проведения работ.

4.1.1 Природно-климатическая характеристика района

Район работ административно относится к Единственному муниципальному образованию (ЕМО) «город Норильск» Красноярского края и расположен в в 8 км к северо-западу от района Талнах, характеризуется развитой инфраструктурой, наличием автодорог.

Территория относится к субарктическому климатическому поясу.

Температурный режим района характеризуется низкими температурами воздуха, большой продолжительностью периода отрицательных температур, резким контрастом зимних и летних значений. Среднегодовая температура по многолетним наблюдениям $-9,80$ С. Продолжительность периода со среднесуточной температурой равной и ниже 0°C составляет 257 дней (с октября по май).

Влажность воздуха сравнительно низкая: годовое количество осадков не превышает 400-500 мм. Снежный покров держится с конца сентября до середины июня. Зима морозная, с частыми и продолжительными метелями (до 200 дней в году). Высота снежного покрова достигает 128 см.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		232

Среднегодовые значения атмосферного давления по данным метеостанции г. Норильск всегда превышают 1000 гПа (750 мм рт.ст.), что связано с преобладанием в течение года антициклонального типа погоды.

Относительная влажность воздуха в среднем за год составляет 76%. Максимальная относительная влажность воздуха (82%) наблюдается в октябре, минимальная (67%) - в июле.

Территория относится к зоне избыточного увлажнения, среднегодовое количество осадков составляет 452 мм. Распределение осадков в течение года неравномерно. Большая часть осадков выпадает с конца мая по конец сентября в виде дождя и туманов.

Среднегодовое количество твердых осадков по данным наблюдений метеостанции г. Норильска составляет 120,2 мм.

Преобладающими направлениями ветра в течение года являются:

- зимой - восточное и юго-восточное;
- летом - северное и северо-западное.

Средняя многолетняя скорость ветра 5,4 м/с, среднемесячная от 1,9 до 6,6 м/с. Наибольшие скорости ветра отмечаются в декабре-феврале.

Район работ расположен в предгорной части плато Хараелак и Талнахских гор. Рельеф предгорный, со слабо развитой гидрографической сетью.

В геологическом строении района принимают участие осадочные, вулканогенно-осадочные образования ордовика, силура, девона, карбона, терригенные породы перми, вулканогенные образования триаса и четвертичные отложения.

Мощность многолетнемерзлых пород различна: от 10-15 м в равнинной части до 350-400 м в горной. В долине реки Скалистой имеются сквозные талики.

Гидрогеологические условия Талнахского месторождения в пределах горного отвода характеризуются наличием водоупора из многолетнемерзлых пород. Выделяются два основных водоносных горизонта.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		233

Верхний - надмерзлотный - приурочен к четвертичным отложениям древней долины р. Талнах и представляет собой вытянутую с севера на юг полосу обводненных отложений шириной 900-1500 м, мощность которых составляет 80 м. Подстиляется обводненными коренными породами (кора выветривания). Водовмещающими породами служат валунно-галечные отложения бактинского надгоризонта и муруктинского горизонта, водоупором - кровля многолетнемерзлых пород. Источники его питания - атмосферные осадки и талые воды. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые или натриево-кальциевые с минерализацией - 0,1 -0,4 г/л.

Воды нижнего - подмерзлотного горизонта приурочены к породам туфолавовой толщи, тунгусской серии и девона. Повышенной водопроницаемостью обладают породы на контакте с нижней границей многолетней мерзлоты, в зонах повышенной трещиноватости и тектонической нарушенности водопроницаемость возрастает в несколько раз. По химическому составу воды сульфатно-кальциево-натриевые, на глубинах свыше 300 м – сульфатные.

Подземные воды делятся на напорную и безнапорную части. Напорная часть расположена в южной части Талнахского месторождения. Верхним водоупором для подземных вод в этом месте служит пласт глинистых пород. Мощность глинистых пород неравномерна - от 8 - 80 м. Кроме того, подземные воды в южной части месторождения защищены слоем многолетнемерзлых пород (10-60 м). Более северная - безнапорная часть месторождения - не имеет защиты в виде глинистых пород или многолетнемерзлых пород и приурочена к узкому сквозному талику шириной 50-100 м, через который подземные воды получают питание от реки Талнах. Нижним водоупором подземных вод являются плотные базальтовые породы. Глубина залегания подземных вод месторождения не превышает 80 м.

С севера на юг горный отвод Талнахского месторождения пересекают реки Хараелах и Талнах, которые являются притоками реки Норильской и входят в бассейн реки Пясино (бассейн Карского моря). К юго-западу от

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		234

площадок рудника «Скалистый» в долине реки Хараелах сооружена плотина, выше которой образовано водохранилище. К юго-западу - располагается озеро Кыллах-Кюель - водоем обособленного водопользования ТЭЦ-2. Это озеро не имеет притоков и стока. Питание рек происходит за счет талых вод, атмосферных осадков и разгрузки подземных вод через окна сквозных таликов. Режим стока рек крайне неравномерный - в зимнее время он практически исчезает. По химическому составу воды являются преимущественно гидрокарбонатными кальциевыми, реже – гидрокарбонатными кальциево-натриевыми с минерализацией 0,03 – 0,3 г/дм.

Природные ландшафты представлены древесно-кустарниковой растительностью. Значительно развит ольховник, высота кустарников от 0,4 до 1,5 м, отмечается примесь ерника. Моховой покров выражен как самостоятельный ярус мощностью до 6 см и покрытием 30-40%.

Животный мир характеризуется в основном наличием грызунов – леммингов, бурозубок, серых и красных полевок. В период с конца июня и до середины сентября обильны комары и мошка.

На площади ведения работ отсутствуют особо охраняемые природные территории, родовые угодья малочисленных народов Севера, а также другие земельные участки запрещенного или ограниченного использования.

4.1.2 Технология ведения работ

В соответствии с геологическим заданием в процессе ведения оценочных работ должны быть решены следующие задачи:

- выявление и прослеживание массивных, вкрапленных и медистых руд на восточном фланге залежи богатых руд;
- определение их перспективности для дальнейшего изучения с оценкой прогнозных ресурсов категорий P1 и P2;
- прослеживание массивных руд северной части залежи богатых руд в восточном направлении от залежи;

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		235

- определение их перспективности для дальнейшего изучения с оценкой прогнозных ресурсов категории Р1.

Решение задач будет осуществляться бурением поисковых скважин и проведением необходимого комплекса работ – топографо-геодезических, геофизических, гидрогеологических, геохимических, с применением различных видов опробования.

Топографо-геодезические работы будут проводиться с целью перенесения в натуру проектного положения геологических скважин с последующим определением координат и высот устьев скважин.

Геофизические исследования в скважинах комплексом ГИС будут осуществляться с целью:

- измерения естественной радиоактивности пород и руд;
- выделения рудных интервалов и определения их мощностей в разрезе скважин;
- расчленения литологического разреза скважин, в частности выделения интрузивных образований;
- выделения интервалов трещиноватости и кавернозности;
- измерения искривления ствола скважины.

Геофизические работы с применением комплекса ГИС включают следующие методы:

- гамма-каротаж (ГК);
- плотностной гамма-гамма каротаж (ГГК-п);
- метод вызванных потенциалов (ВП);
- метод кажущегося сопротивления (КС);
- метод магнитной восприимчивости (КМВ);
- скважинная магниторазведка (СМР);
- метод кавернометрии (КМ);
- инклинометрия (ИК).

Гидрогеологические работы предусматривают наблюдения за уровнем подземных вод при бурении, наблюдения за уровнем промывочной жидкости,

ее поглощением и водопритоками. Гидрогеологические наблюдения проводятся силами буровой бригады.

Для определения вещественного состава, качества руд, и оконтуривания промышленно значимых интервалов полезного ископаемого проектом предусмотрены следующие виды опробования:

- химическое опробование;
- геохимическое опробование;
- петрохимическое опробование;
- петрографо-минералогическое опробование;
- отбор проб на определение объемной массы руды.

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

Обработка проб будет проводиться силами ООО «Норильскгеология», лабораторные исследования - КАУ ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель», ООО «Норильскгеология».

Проектом предусматривается бурение 16 поисковых скважин общим объемом 20800п.м. Бурение скважин будет производиться станками Sandvik DE 740 с использованием снаряда NQ, комплексов КССК-76, позволяющие применять ламинарный режим промывки, значительно снизить частоту спуско-подъемных операций (СПО), применять специальные промывочные жидкости и обеспечить их очистку в полевых условиях.. Все скважины вертикальные.

Скважины бурятся с полным отбором керна, регламентируемый выход керна по полезному ископаемому - 80%, по вмещающим породам - 70%. Для обеспечения планируемого выхода керна предусматривается бурение укороченными рейсами до 1 м, пониженные режимы бурения, специальные коронки и промывочные жидкости.

Наличие в разрезе интервалов геологических осложнений (мерзлые четвертичные образования, участки поглощения промывочной жидкости,

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		237

водоносный горизонт в зоне верхнего эндоконтакта интрузии) предопределяет использование при бурении специальных технологических мероприятий, предупреждающих обрушение, растепление стенок скважин, поглощение промывочной жидкости и «прилипы» снаряда.

Производственная база ООО «Норильскгеология» находится в районе Талнах, обеспечена производственными и складскими помещениями, средствами связи, ремонтной базой, транспортом. Расстояние до участка работ - 8 км.

От базы до промплощадки рудника «Скалистый» существует асфальтированная дорога, а далее, до территории поисковых работ - грунтовая дорога, пригодная для движения вездеходов и автомобилей высокой проходимости.

Доставку вахт к месту работ планируется производить один раз в неделю вахтовым автомобилем УРАЛ, состав бригады одного агрегата 7 чел.

В работе одновременно будут находиться 2 буровых агрегата в 2011 г. и 4 буровых агрегата в 2012 г.

Продолжительность работ составит:

- в 2016 г. - 9 мес. (с апреля по декабрь);
- в 2017 г. – 9 мес. (с января по сентябрь).

Работы по строительству площадок и подъездных путей к ним будут проводиться в зимний период.

Рациональная площадь под размещение буровой вышки и превышечных сооружений с учетом правил пожарной безопасности, ОТ и ТБ, а также доставки грузов и вахт составит 0,5 га. В состав бурового комплекса входят:

- буровая установка – 1 шт.;
- ДЭС – 1 шт.;
- технический склад – 1 шт.;
- емкость для дизельного топлива – 2 шт.;
- емкость для воды – 1 шт.;
- баня – 1 шт.;

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		238

- столовая – 1 шт;
- сушилка – 1шт.;
- вагон-домик – 2 шт.

Монтаж, демонтаж и перевозка буровых установок и зданий будет осуществляться силами буровой бригады с применением тракторов Т-170 по заранее подготовленным дорогам на заранее подготовленные площадки. Передвижные буровые установки на базе станков Sandvik DE 740 смонтированы на санном основании и перевозятся без разборки бурового здания и вышки.

С целью обеспечения выполнения запроектированных работ предусматривается строительство необходимого комплекса временных сооружений.

Согласно утвержденной в объединении схеме расстановки буровой вышки, ПЭС и поселка на каждом буровом агрегате и в буровых поселках для подачи электроэнергии от ПЭС до буровой и других объектов будут построены кабельные линии на деревянных опорах общей протяженностью 140 м.

Для соединения емкостей ГСМ с ДЭС на буровых агрегатах предусматривается монтаж топливопроводов протяженностью 45 м.

Для проведения радиосвязи с буровыми агрегатами предусматривается устройство радиомачт высотой 6 м общим количеством 12 шт.

Для обеспечения санитарно-бытовых условий бурового персонала предусматривается строительство туалетов на одно очко на каждой буровой – всего 12 шт.

4.1.3 Виды и уровни воздействия на окружающую среду

Влияние геологоразведочных работ на состояние недр

Буровые работы - основной вид воздействия на геологическую среду.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		239

В процессе бурения будут выполняться специальные технологические мероприятия, предупреждающие негативное воздействие на геологическую среду.

Для предупреждения геологических осложнений будут применяться щадящие режимы промывки, специальные ингибированные буровые растворы с низким содержанием твердой фазы, сокращаться до минимума спуско-подъемные операции.

С целью предупреждения обрушения и растепления стенок скважин предусматривается их крепление обсадными трубами. Затрубное пространство колонны цементируется. Обсадные колонны извлечению не подлежат.

Для освобождения ствола скважины от шлама, выноса неизрасходованного материала, восстановления параметров промывочной жидкости проектом предусматривается промывка скважин перед установкой обсадных колонн, проведением геофизических работ, ликвидационного тампонирования, перед и после заливки цементным раствором, двухрастворной силикатизации и после тампонирования поглощающих горизонтов.

Прокачивание вязко-пластичных смесей позволит производить вынос крупнофракционного шлама при проходке неустойчивых, осыпающихся горных пород.

Для ликвидации поглощений и предупреждения обрушений стенок скважины предусматривается проведение следующих видов работ:

- тампонирование заливкой гелцементного раствора;
- тампонирование заливкой цементного раствора;
- двухрастворная силикатизация.

При вскрытии поглощающего интервала проводится тампонирование гелцементным раствором с наполнителями. Если в результате поглощения не ликвидировано, но его интенсивность снижается, то далее поглощающая зона тампонируется цементным раствором. Применяемый тампонаж изготовлен из инертных материалов и экологически безопасен. Состав реагентов включает в себя:

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		240

- цемент;
- хлористый кальций;
- глинопорошок;
- асбест;
- кальцинированная сода;
- опилки;
- соль;
- КМЦ;
- едкий натр;
- жидкое стекло;
- вода.

Непосредственным источником воздействия на геологический массив при буровых работах являются стволы скважин, оставленные без ликвидационного тампонажа.

Согласно «Временной инструкции по проведению ликвидационного тампонирования геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые» тампонированию подлежат все скважины. Планируется проведение ликвидационного тампонажа заливкой цементным раствором, в состав которого входят: цемент, хлористый кальций, вода. Перед тампонированием скважина промывается промывочной жидкостью не менее двойного объема скважины.

Воздействие на почвенно-растительный покров

Площадь проектируемых работ располагается в пределах горного отвода Талнахского месторождения медно-никелевых руд, сформированного из земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения.

Территория не имеет сельскохозяйственного значения, отсутствуют особо охраняемые природные территории и другие земельные участки запрещенного или ограниченного использования.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		241

Проектом не предполагаются изменения сложившегося рельефа.

Максимальное воздействие на почвенно-растительный покров будет связано с расчисткой площадок под буровую, движением автотранспорта.

Рациональная площадь под размещение буровой вышки и превышечных сооружений с учетом правил пожарной безопасности, ОТ и ТБ, а также доставки грузов и вахт составит 0,5 га. Площадь нарушенных земель:

- при расчистке площадок под буровую

$$V_y = S_{б.пл.} \cdot П_{скв},$$

где: $S_{б.пл.}$ – площадь буровой площадки, га;

$П_{скв}$ – количество скважин, шт.

$$V_y = 0,5 \times 12 = 6,0 \text{ га}$$

При обустройстве и эксплуатации буровых площадок в максимальной степени предполагается использовать производственную инфраструктуру рудника «Скалистый», предусматриваются наиболее рациональные схемы движения транспорта.

К месту бурения топливо доставляется бензозаправщиком, что практически исключает загрязнение почвенного покрова проливами нефтепродуктов.

С целью снижения негативного воздействия производственной деятельности на почвенно-растительный покров предусмотрены следующие обязательные мероприятия:

- технология буровых работ предусматривает замкнутую систему циркуляции бурового раствора: повторное использование отработанного бурового раствора; использование шлама как наполнителя при тампонаже;
- емкость с ГСМ оборудуется металлическим поддоном;
- осуществляется постоянный контроль за состоянием емкостей с ГСМ;
- не допускается захламления территории;
- временное хранение производственных отходов допускается в специально отведенных местах.

По окончании работ предусматривается проведение рекультивационных мероприятий, которые будут включать в себя следующее:

- вывоз буровых установок;
- ликвидацию промышленных площадок;
- вертикальную зачистку выгребных ям.

Таким образом, воздействие на почвенно-растительный покров оценивается как допустимое.

Воздействие на воздушный бассейн

В случае реализации проекта выбросы загрязняющих веществ в атмосферу будут происходить при ведении:

- буровых работ;
- работы стационарной дизельной установки;
- хранения топлива.

В соответствии с геологическим заданием продолжительность буровых работ составит:

- в 2011 году 275 дней;
- в 2012 году 274 дня.

Всего в процессе деятельности в атмосферный воздух будет выделяться 11 веществ, из них:

- I класса – 1;
- II класса – 3;
- III класса – 3;
- IV класса – 4.

Перечень веществ, обладающих эффектом суммарного вредного воздействия:

- гр.6009 – азота диоксид + ангидрид сернистый;
- гр.6035 – формальдегид + сероводород;
- гр. 6043 – сероводород + ангидрид сернистый.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		243

Выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарными источниками осуществляется на основании Разрешения, выданного Енисейским межрегиональным территориальным управлением технологического и экологического надзора от 14.04.2009 г.

Общие расчетные объемы выбросов вредных веществ при ведении буровых работ представлены в табл. 8.1, при работе стационарной дизельной установки - в табл. 8.2, при хранении дизельного топлива – табл. 8.3.

Таблица 8.1

Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в результате ведения буровых работ

№ п/п	Наименование вещества	Код вещества	Класс опасности	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Выброс, т/год
1. Твердые вещества					
1.1	Взвешенные вещества	2902	IV	0,5	19,422

Таблица 8.2

Валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в результате работы стационарных дизельных установок

№ п/п	Наименование вещества	Код вещества	Класс опасности	ПДК _{м.р.} , мг/м ³	Выброс, т/год
1. Жидкие и газообразные					
1.1	Азот (IV) оксид NO ₂	301	II	0,085	5,508
1.2	Азот (II) оксид (Азота оксид)	304	III	0,4	0,895
1.3	Диоксид серы SO ₂	330	III	0,5	0,924
1.4	Углерода оксид CO	337	IV	5	5,617
1.5	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	703	I	0,00001	0,00001
1.6	Формальдегид	1325	II	0,035	0,109
1.7	Керосин	2732	IV	1,2	2,718
2. Твердые					
2.1	Углерод черный (сажа)	328	III	0,15	0,453

Таблица 8.3

Характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

№ п/п	Наименование вещества	Код вещества	Класс опасности	ПДКм.р., мг/м ³	Выброс, т/год
1. Жидкие и газообразные					
1.1	Углеводороды предельные C ₁₂ – C ₁₉	2754	IV	1,0	0,0106
1.2	Сероводород	333	II	0,008	0,0001

Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу осуществляется ежеквартально, в целом по ООО «Норильск геология» по фактическому объему.

В связи с тем, что источники выбросов вредных веществ являются единичными и находятся на значительном расстоянии друг от друга, ущерб воздушному бассейну незначителен и не приведет к какому-либо заметному негативному влиянию на окружающую среду.

Воздействие на поверхностные и подземные воды

Реализация проекта не предусматривает изменения существующих условий поверхностного стока на прилегающих территориях и организации забора воды из природных источников.

Вода питьевая и для хозяйственно-бытовых нужд будет привозиться в специальных цистернах и храниться в емкостях на территории бурового комплекса. Контроль качества воды на соответствие ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» осуществляется на этапе забора воды из источников водоснабжения в г. Талнах органами санитарно-гигиенического надзора.

Количество человек одновременно находящихся на буровой - 7. Норма потребления на одного человека 125 л/сут. (СНИП 2.04.02-84).

Суточное потребление воды на 1 буровом комплексе составит:

$$7 \times 125 = 875 \text{ л} = 0,875 \text{ м}^3$$

Общий объем водопотребления для хозяйственно-бытовых нужд составит 1440,2 м³, в том числе:

- в 2011 г. – $0,875 \times 275 \times 2 = 481,2 \text{ м}^3$;

- в 2012 г. – $0,875 \times 274 \times 4 = 959,0 \text{ м}^3$.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		245

При бурении скважин предусмотрено проведение наблюдений за уровнем и объемом циркуляции промывочной жидкости (ПЖ) с целью выяснения гидрогеологических условий участка работ. В результате предполагается установить глубину вскрытия и положения пьезометрической поверхности подмерзлотных вод, интервалы залегания водоносных зон, мощность ММП. Уровень воды в скважине будет замеряться ежемесячно – после подъема и перед спуском бурового снаряда.

Подземные подмерзлотные воды могут быть вскрыты всеми скважинами, поэтому в технологии проходки скважин предусматриваются мероприятия, исключаящие попадание промывочных буровых растворов в подземные воды, а именно:

- перекрытие верхних водоносных горизонтов колоннами обсадных труб, с цементацией затрубного пространства;
- тампонирующее глубокозалегающих поглощающих зон цементными растворами;
- ликвидационный тампонаж скважин.

Тем самым, объемы попадания промывочной жидкости в подмерзлотный водоносный горизонт будут сведены до минимума.

Предполагаемая деятельность напрямую не связана с воздействием на поверхностные водные объекты. Однако объект можно рассматривать как опосредованный источник загрязнения водной среды, поскольку поверхностный смыв атмосферными осадками может содержать взвешенные вещества, нефтепродукты и другие загрязняющие вещества.

Проектом предусматривается комплекс мероприятий по охране от загрязнения водосборной поверхности:

- не допускается захламления буровых площадок производственными отходами и ТБО;
- временное хранение производственных отходов в специально отведенных местах;

- хранение ГСМ в специальной передвижной емкости, установленной на санях;
- сооружение поддона, исключающих попадание ГСМ на водосборную поверхность;
- осуществляется постоянный контроль за состоянием емкости с ГСМ;
- наличие емкостей для сбора и вывоза на базу партии отработанных ГСМ.

Таким образом, воздействия на водную среду намечаемой деятельности оценивается как минимальное.

Образование отходов

Деятельность предприятия по обращению с отходами осуществляется на основании лицензии № ОП-70-000264(84) от 14.09.2009 г. на сбор, использование, обезвреживание, транспортирование, размещение отходов I – IV класса опасности, выданной Московским управлением Ростехнадзора.

В процессе производственной деятельности на буровых образуются следующие виды отходов:

- масла дизельные отработанные;
- обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%);
- песок, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%);
- отходы упаковочного картона незагрязненные;
- мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- лом черных металлов;
- отработанный буровой раствор.

Временное хранение ТБО и производственных отходов на буровых площадках осуществляется в специально отведенных местах в соответствии с Инструкциями по обращению с отходами, утвержденными на предприятии.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		247

По мере накопления отходы централизованно будут вывозиться на производственную базу ООО «Норильскгеология» для дальнейшего размещения согласно условиям лицензии и действующим договорам со специализированными организациями:

- масла дизельные отработанные – используются в технологических процессах предприятия;

- обтирочный материал, загрязненный маслами; песок, загрязненный маслами; отходы упаковочного картона; ТБО – на свалки-полигоны ООО «Байкал»;

- лом черных металлов – по договору купли-продажи ЗФ ОАО «ГМК «Норильский никель»;

- отработанный буровой раствор – жидкая фаза используется повторно, твердая – в качестве наполнителя при тампонаже.

Расчет платы за образование отходов осуществляется ежеквартально, в целом по ООО «Норильск геология» по фактическому объему образованных отходов.

Таким образом, воздействие на компоненты окружающей среды по фактору образования отходов оценивается как допустимое.

4.1.4 Мероприятия по охране окружающей среды

В процессе реализации проекта предусмотрен комплекс природоохранных мероприятий:

охрана недр

- для освобождения ствола скважины от шлама, выноса неизрасходованного материала предусматривается промывка скважин перед каждой технологической операцией;

- для предупреждения геологических осложнений будут применяться щадящие режимы промывки, специальные ингибированные буровые растворы;

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		248

- для ликвидации поглощений и предупреждения обрушений стенок скважины предусматривается проведение тампонирувания;

- по окончании бурения проведение ликвидационного тампонирувания геологоразведочных скважин;

охрана почвенно-растительного покрова

- в максимальной степени использование производственной инфраструктуры рудника «Скалистый» - существующие площадки, дороги и т.д.; предусматриваются наиболее рациональные схемы движения транспорта;

- временное хранение производственных отходов допускается в специально отведенных местах;

- не допускается захламления территории;

- осуществляется постоянный контроль за состоянием емкостей с ГСМ;

- по окончании работ предусмотрено проведение рекультивационных мероприятий;

охрана водных объектов

- рациональное использование водных ресурсов;

- надлежащая организация складирования отходов производственной деятельности;

- предотвращение попадания горюче-смазочных веществ на поверхность производственной площади;

- с целью исключения попадания промывочных буровых растворов в подземные воды предусмотрено перекрытие верхних водоносных горизонтов колоннами обсадных труб, с цементацией затрубного пространства,

- для предупреждения загрязнения пластовых вод исключается бурение с постоянной потерей промывочной жидкости в скважинах, для ликвидации потерь будет проводиться тампонаж скважин;

- проведение ликвидационного тампонажа скважин.

Ответственными за выполнение природоохранных мероприятий являются буровые мастера.

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		249

Производственный контроль осуществляется отделом природопользования и экологии в соответствии с утвержденными графиками проверок.

4.1.5 Охрана труда и промышленная безопасность

Все работы, предусмотренные проектом, при выполнении геологоразведочных, геофизических исследований на площади, будут выполняться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов по охране труда и промышленной безопасности, пожарной безопасности, производственной санитарии, а также в соответствии с действующими инструкциями по охране труда на отдельные виды работ (табл.9.1).

Таблица 9.1

Нормативные документы по безопасности при проведении геологоразведочных, топографо-геодезических, эколого-геофизических работ

№ п/п	Наименование нормативного документа	Организация, утвердившая документ	Издательство
1	2	3	4
1	Трудовой Кодекс РФ	№197 - ФЗ от 30.12.2001	Москва, 2005
2	Правила пожарной безопасности в Российской Федерации	ППБ 01-03	Москва, 2003
3	Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и средствами индивидуальной защиты	Министерства здравоохранения и социального развития РФ N 290н	Москва 2009 г.
4	Правила безопасности при геологоразведочных работах	Мингеологии СССР 27.03.90	Москва, "Недра", 1991
5	Межотраслевые правила при работе на высоте ПОТ Р М-012-2000	Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 4 октября 2000 г. N 68	Москва 2000 г

Организационно-профилактическая работа по предотвращению травматизма, аварий, пожаров и других происшествий будет осуществляться в

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		250

соответствии с «Системой управления промышленной безопасностью и охраной труда».

Таблица 9.2

Перечень средств безопасности и охраны труда при проведении буровых работ

№ п.п.	Наименование	Единицы измерения	Количество
1	2	3	4
Защитные средства			
1.	Очки: а) солнцезащитные «Скайпер»	шт.	28
	б) пылезащитные «Астрофлекс»	шт.	16
2.	Каски защитные	шт.	20
3.	Респиратор “Лепесток”-200	шт.	240
4.	Резиновые перчатки «Хайкрон»	пар	144
5.	Рукавицы утепленные	пар	144
6.	Рукавицы х/б с брезентовым наладонником	пар	144
7.	Лицевые накомарники	шт.	-
8.	Репеленты (“Дэга”, “Тайга” и др.)	шт.	-
9.	Аптечка медицинская (офисная)	шт.	8
10.	Аптечка медицинская индивидуальная	шт.	4
Охранные, спасательные и противопожарные средства			
1.	Веревка охранный, длиной от 10 до 40 м	шт	2
2.	Пояса предохранительные, верхолазные с цепями	шт.	4
3.	Огнетушители углекислотные и пенные	шт.	12
4.	Пожарные щиты	шт.	4
5.	Тамбуры к жилым модулям, вспомогательным помещениям	шт.	4
6.	Фонари шахтные	шт.	2
7.	Ветроуказатели	шт.	-
8.	Гумбы вертолетной площадки	шт.	-
	Средства связи		
9.	Радиостанция “Моторола”	шт.	2

5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

5.1 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. Продолжительность подготовительного периода - 1 месяц.

5.2 Полевые работы

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

5.2.1 Буровые работы

Проектом предусматривается колонковое бурение 16 скважин общим объемом 20800 п.м стационарной буровой установкой Sandvik DE- 740. При буровых работах применяется непрерывный режим работы, длительность смены 12 часов. Продолжительность работ 14 месяцев.

Расчет затрат времени и труда представлен в таблице 4.1.

						Лист
						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	129
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		143

Количество одновременно работающих установок, а, следовательно, количество работающих бригад определяем по формуле 4.1:

$$n = Z_{вр} / (T_{реж} * K_m), \quad (4.1)$$

где n- количество буровых установок;

Z_{вр} - расчетные затраты времени на проведение данного вида работ, ст-см;

T_{реж} - срок проведения работ по проекту в рабочих днях по установленному режиму работы; K_м- коэффициент машинного времени,

$$n = 3750,788 / (102 * 14 * 0,90) = 3$$

Планируемую скорость бурения скважин определяем исходя из расчетного времени ее проведения и режима производства работ по формуле.2.2:

$$C_{пл} = (Q * T_m) / Z_{вр}, \quad (4.2)$$

где C_{пл} - скорость бурения разведочных скважин, м/мес;

Q- проектируемый объем разведочного бурения;

T_м- месячный фонд рабочего времени в днях по установленному режиму работы, дн.

$$T_m = 102 \text{ дн}$$

$$C_{пл} = (20800 / 3750,788) * 102 = 500,2 \text{ п.м/мес.}$$

Списочный состав исполнителей определяем расчетом по формуле 4.3:

$$Ч = Z_{тр} / (T_{эф} * 0,91) \quad (4.3)$$

где Ч- среднесписочный состав работающих, чел;

Виды работ	Единица измерения	Объем			Затраты времени (в станко-сменах)			Затраты труда (в чел.-днях)				
		Всего	В том числе		Номер таблицы ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу	Коэффициент отклонения от нормальных условий	На весь объем	Номер таблицы ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу	На весь объем	
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормальных условий								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Колонковое твердосплавное бурение Ø 132 мм IV Ø112 IV	м			96	ССН-5	0,06	1,1	6,336	ССН-5	ИТР 0,82	24,203	
				112	Табл.5	0,06	1,1	7,392	Табл.14		РАБ 3,0	28,237
Колонковое алмазное бурение Ø76				9236	ССН – 5	0,16		1477,76				5645,04
VII				8594	Табл.9	0,18		1546,92				5909,23
Viii			2762		0,21		580,02				2215,6	
IX												
Итого		20800						3618,428			13822,31	
Монтаж-демонтаж, перевозка на расстояние до 1 км	м-д				ССН – 5				ССН-5	Рабоч 13,53		
Летом		16	9		Табл.86	5.09		45,81	Табл.87		ИТР	783,9
Зимой							5.6	1,1	43,12		2,60	702,8
Итого								88,93			1441,7	

ДП-130203.65-121017360 ПЗ

Лист

144

Изм. Лист № Документа_ Подпись_ Дат

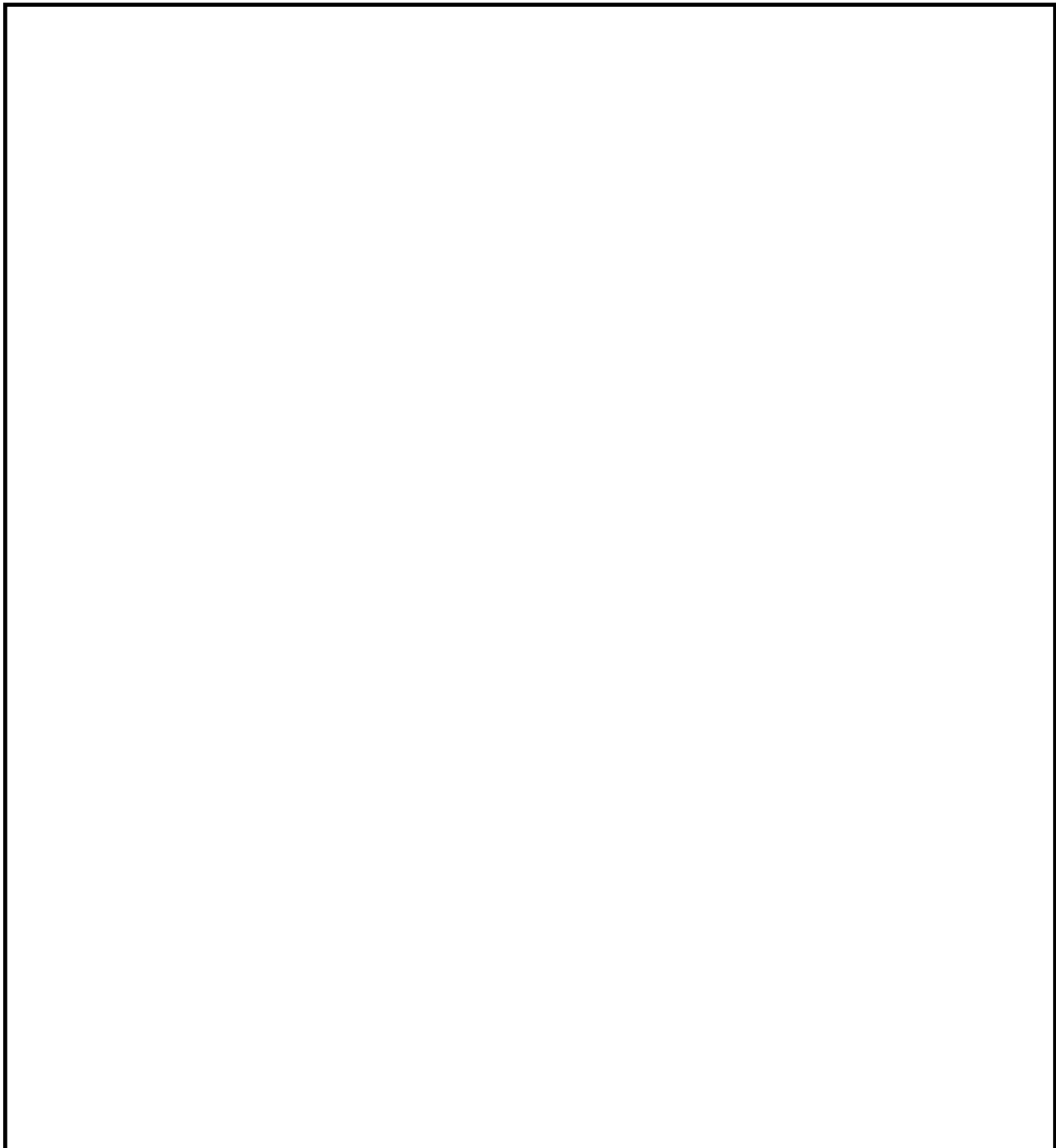
Крепление обсадными трубами (средний диаметр до 132 мм)	100 м										
Крепление Извлечение		2.08		2.08	СНН-5 Табл.72	0,80 1,35	1.1 1.1	1.83 3.08		ИТР 0,82 РАБ 3,0	6.99 11.7
Итого								3.91			
Промывка скважин	1 пром ывка	16			СНН Табл.64	0,85		13,6		ИТР 0,82 РАБ 3,0	51,952
Итого								13,6			51.952
Ликвидационное тампонирование скважин	1зали вка	16			СНН-5 Табл.70	1,62				ИТР 0,82 РАБ 3,0	99,014
Итого								25,92			99,014
Тампонирование 200-400 500-610	10м 10м	160 160			СНН- 5 Табл.71	0.8 1.22		128 195.2		ИТР 0,82 РАБ 3,0	488,96 745,664
Итого								323.2			1234,624
Всего								3750,788			16666,6

ДП-130203.65-121017360 ПЗ

Лист

145

Изм. Лист № Документа_ Подпись_ Дат



5.2.2 Отбор проб

Опробование полезных ископаемых производится параллельно буровым работам. Продолжительность опробования керна буровых скважин 14 месяцев.

Расчёт затрат времени и труда на производство работ приведен в таблице 4.2.

Списочный состав исполнителей определяется расчетом по формуле
кernовое опробование

$$Ч = \frac{1501,737}{25,4 * 14 * 0,91} = 5 \approx 5 \text{ чел.}$$

групповое опробование

$$Ч = \frac{115,626}{25,4 * 14 * 0,91} = 0,35 \approx 1 \text{ чел.}$$

Опробование будет производиться бригадой в составе 6 человек, 4чел - геолог II категории и 2 чел - рабочий.

										Лист
										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДФУ ИГ ДГУГ . ДП-130203.65-121017360 пз					146
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДФУ ИГ ДГУГ . ДП-130203.65-121017360 пз					148

Таблица 4.2. - Расчет затрат времени и труда на опробование

Виды работ	Единица измерения	Объем			Затраты времени (в бригадо-сменах)				Затраты труда (в чел.-днях)		
		Всего	В том числе		Номер таблицы ССН-92,	Норма на единицу	Коэффициент отклонения от	На весь объем	Номер таблицы ССН-92,	Норма на единицу	На весь объем
			В нормализованных	С отклонением от							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Керновое опробование:											
IV	100 м	1,45			ССН-1	3.21	1.11	5,11	ССН-1		10,731
VII	керна	12,69			Часть 5	3.89		49,36	табл. 30		103,656
VIII		98			Табл. 29	4.76		466,48		2.10	978,691
IX		33,38				5.83		194,60			408,66
Итого:		145,6						715,55			1501,737
Групповые пробы	100 обр	11,96			ССН-1, Часть 5 табл. 34	4.6	1.1	55.016	ССН-5, табл. 35	2.10	115.626
Итого		11,96						55.016			115.626
Всего								770,56			1617,337

5.2.3 Геологическая документация керна горных пород.

Работы планируются проводить параллельно разведочному бурению. Продолжительность работ 14 месяцев. Геологическая документация заключается в описании керна, извлеченного по всей глубине скважины.

Объем геологической документации скважин составляет 14560 п.м.

Расчёт затрат времени и труда на производство работ приведен в таблице 4.3.

Списочный состав исполнителей, занимающихся документацией керна горных пород

$$Ч = 654,32 / 25,4 * 14 * 0,9 = 2 \text{ чел.}$$

Работа по документации керна будет выполняться производственной группой из 2 - ух исполнителей: геолога и рабочего III разряда.

№ п/п	Исполнитель	№ докум.	Продолжительность	СФУ ИДГ № 130203.65-121017360 ПЗ	Численность
1				СФУ ИДГ № 130203.65-121017360 ПЗ	1
2					1
3					1
4					1
5					1
6					1
7					1
8					1
9					1
10					1
11					1
12					1
13					1
14					1
15					1
16					1
17					1
18					1
19					1
20					1
21					1
22					1
23					1
24					1
25					1
26					1
27					1
28					1
29					1
30					1
31					1
32					1
33					1
34					1
35					1
36					1
37					1
38					1
39					1
40					1
41					1
42					1
43					1
44					1
45					1
46					1
47					1
48					1
49					1
50					1

Таблица 4.3. Расчёт затрат времени и труда на геологическую документацию

Вид работ по условиям проведения	Единицы измерения	Объём			Затраты времени, (см.)			Затраты труда, (чел.-см.)			
		Всего	В том числе		Номер таблицы, ССН-92, выпуск	Норма на единицу	Коэффициент отклонения от нормальных условий	На весь объём	№ таблицы, ССН-92, выпуск	Норма на единицу	На весь объём
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормализованных условий							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Геологическая документация керна скважин	100 м	145,6	145,6	-	ССН-1 табл.31	2,1	-	305,76	ССН-1 табл.31	2,14	654,32
Итого								305,76			654,32

ДП-130203.65-121017360 ПЗ

Лист

149

5.2.4. Топографо-геодезические работы

Целевым назначением проектируемых топографо-геодезических работ является вынос в натуру буровых скважин и их планово-высотная привязка. Все топографо-геодезические работы будут проведены с требованиями Инструкции по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. М., 1996, Инструкцией по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых ГЛОНАСС и GPS систем. М., 2002.

Продолжительность работ 1 месяц.

Затрат времени и труда на проведение топографо-геодезических работ приведены в таблице 4.4.

Списочный состав исполнителей определяем расчетом по формуле:

$$T_{\text{реж}} = 25,4 * 1 = 25,4 \text{ дн}$$

$$Ч = 2,93 / (25,4 * 0,91) = 1 \text{ отряд.}$$

На топографо-геодезические работы будет задействован 1 отряд в количестве 2 исполнит:

-Техник -геодезист

-Замерщик

Таблица 4.4.- Расчет затрат труда на топографо-геодезические работы

Виды работ	Единица измерения	Объем			Затраты времени(в бр.-см.)				Затраты труда(в чел.-дн.)		
		Всего	В том числе		Номер таблицы ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу	Коэффициент отклонения от нормальных условий	На весь объем	Номер таблицы ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу	На весь объем
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормальных условий							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Аналитическая привязка скважин способом засечек	Точка	16	-	17	ССН-9. т.50 н.н.1	0,14	1,46	3,27	ССН-9. т.51н.н.1	0,6	2,08
Перенесение (выноска) проектных геологоразведочных скважин в натуру	Пункт	16	-	16	ССН-9. т.48 н.н.1	0,07	1,46 0,8	2,54	ССН-9. т.49н.н.1	0,37	0,93
Вычисление координат скважин	Точка	16	16	-	ССН-9. т.66 н.н.6	0,16		2,56	ССН-9. т.67н.н.6	0,18	0,95
Всего:								11,0			3,96

ДП-130203.65-121017360 ПЗ

Лист

151

5.2.10 Календарный план выполнения геологического задания

На основании технико-экономических показателей (ТЭП), продолжительности производства проектируемых работ и возможного совмещения их во времени составляется календарный план выполнения геологического задания (табл 4.5).

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		156

Таблица 4.5 - Календарный план

Календарный план выполнения геологического задания

	2016 год												2017 год							
	Месяцы																			
	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	
1.Проектирование	X																			
2.Организация работ		X																		
3.Полевые работы:																				
3.1. Топографо-геодезические работы			X																	
3.2. Буровые работы;				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
3.3. Опробование;				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
3.4. Геологическая документация.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
3.5. Лабораторные работы																	X	X		
4. Ликвидация полевых работ																		X		
5.Камеральные работы																		X	X	
6.Транспортировка персонала и грузов		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

ДП-130203.65-121017360 ПЗ

Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дат
------	------	-------------	---------	-----

5.3 СМЕТНАЯ ЧАСТЬ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

В сметно–финансовых расчетах принимаем следующие показатели:

- районный к заработной плате – 1,8;
- транспортно–заготовительных расходов к материальным затратам – 1,092;
- транспортно–заготовительных расходов к амортизации – 1,062.

Уровень накладных расходов – 18 %

Плановые накопления – 15 %

Транспортировка грузов и персонала – 10 %

Полевое довольствие – 7,2 %

Доплаты – 1,5 %

Резерв на непредусмотренные работы и затраты – 6 %

Норма на организацию полевых работ – 2 %

Норма на ликвидацию полевых работ – 1,6 %

Индексы (на 01.01.2016.г) удорожания по видам работ приведены в таблице 4.6

Таблица 4.6 – Индексы по видам работ

Вид работ	Индекс
Проектирование	2,455
Бурение	1,630
Опробование твердых ПИ	1,386
Топографо–геодезические	1,730
Геологическая документация	1,773
Камеральные работы	2,472

Сметная стоимость проекта результаты представлены в приложении А.

Приложение А

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации

Предприятие ГМК «Норильский Никель»
 Партия (экспедиция) Партия буровых работ (ПБР)
 Фамилия, имя, отчество начальника партии (экспедиции) Юргель В. В.
 Направление работ и полезное ископаемое
 (объект и содержание строительных работ) поиск медно-никелевых руд на восточном фланге
румпика «Скалистый»

						Лист
						158
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		159

ДП-130203.65-121017360 ПЗ
 СФУ ИГД ИГ. ДП-130203.65-121017360 ПЗ

Смету утверждаю:

В сумме _____ 3786630249 _____ тыс. руб.

_____ подпись

« 12 » января 2016 г.

СМЕТА

На проведение поисковых работ

к проекту утвержденному « 1 » мая 2016 г.

по объекту рудник «Скалистый»

Начало работ июнь 2016 г. окончание работ декабрь 2017 г.

Смету составил _____ Е.А.Бушуев (подпись, инициалы, фамилия)

Смету проверил _____ С.Ф. Богдановская (подпись, инициалы, фамилия)

Начальник партии

(экспедиции) _____ В.В. Юргель (подпись, инициалы, фамилия)

Главный геолог партии

(экспедиции) _____ Ю.К. Ковалев (подпись, инициалы, фамилия)

Форма СМ 1

ОБЩАЯ СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ ПОИСКОВЫХ РАБОТ

Наименование работ и затрат	Единица измерения	Объем работ	Единичная сметная расценка	Полная сметная стоимость, руб.
1. Основные расходы	Руб.			201 824 227,09
<u>А Собственно ГРР</u>				184 140 235,02
1. Проектирование	мес.	1		349 597,89
2. Полевые работы:	Руб.			186 839 927,01
2.1 Буровые работы;	п. м.	20800	8330	183 961 067,02
2.2 Керновое опробование	100 м	145.6	15546	2 571 619,05
2.3 Групповые пробы	100 обр	11,96	12565	170 736,08
2.4 Геологическая документация.	100 м	145.6	7552	1 258 585,03
2.5 Топографо-геодезические Работы:	Точка	16		41 291 24

					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		160

3. Организация и ликвидация полевых работ:				6 366 236
3.1 Организация полевых работ (2%);	Руб.			3 536 798
3.2 Ликвидация полевых работ (1,6%).				2 829 438
4. Камеральные работы	мес.	2		720782,30
<u>Б Сопутствующие работы и затраты</u>				17 683 992,71
5. Транспортировка грузов и персонала (10%)	Руб.			

									Лист
									159
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-130203.65-121017360 ПЗ				

II Накладные расходы (18%)	Руб.			36 328 361,02
III Плановые накопления (15%)	Руб.			33 838 147,22
IV Компенсированные затраты:	Руб.			25 899 093
1. Полевое довольствие (7,2%);				21 433 732
2. Доплаты и компенсации (1,5%)				4 465 361
V Подрядные работы (20%)	Руб.			36 828 047
VI Резерв на непредвиденные расходы (6%)	Руб.			20 476 429
ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ:	Руб.			368 663 102 ,49

									Лист
									696
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	СФУ ИГДП-130203.65-121017360 ПЗ				

Форма СМ 5

Основные расходы на расчётную единицу работ
Геологическая документация

руб./мес

по СНОР-93, выпуск 1 часть 1

Поправочные коэффициенты:

- к затратам на оплату труда (районный): 1,8
- к материальным затратам (ТЗР): 1,092
- к амортизации (ТЗР): 1,062
- индекс: 1,773

Статьи затрат	Нормы затрат, на геологическую документацию СНОР-1 часть 1 Табл.5	Затраты с поправочным коэффициентом, бр.-мес
1. Затраты на оплату труда	23249	41848.2
2. Отчисления на социальные нужды	9067	16320.6
3. Материальные затраты	734	801,5
4. Амортизация	-	
Всего основных расходов	33050	58969,52
Итого основных расходов на весь объем работ		709862,76
Всего с коэф. индексации		1258585,3

Итого на геологическую документация с учетом Кинд
составят: 1258585,3

Форма СМ 5

Основные расходы на расчётную единицу работ

Топографо-геодезические работы

руб./бр.-мес.

по СНОР-94, выпуск 9

Поправочные коэффициенты:

- к затратам на оплату труда (районный): 1,8
- к материальным затратам (ТЗР): 1,092
- к амортизации (ТЗР): 1,062
- индекс: 1,730

Показатели норм	Аналитическая привязка точек геологоразведочных наблюдений способом засечек	
	СНОР-9 табл.3, гр55.	С учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	28880	51984
Отчисления на соц. нужды	11252	20255,6
Материальные затраты	4750	5187
Амортизация	991	1052,44
Итого основных расходов	45873	79360,29
Итого на весь объём		102168,55

Показатели норм	Вынос в натуру и привязка пунктов геологоразведочных наблюдений	
	СНОР-9 табл.3, гр54.	С учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	38075	68535
Отчисления на соц. нужды	14859	26746,2
Материальные затраты	5740	6268,08
Амортизация	965	1024,83
Итого основных расходов	59639	102574,11
Итого на весь объём		10257,41

Показатели норм	Вычисление координат точек	
	СНОР-9 табл.3, гр65.	С учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	13691	24643,8
Отчисления на соц. нужды	5334	9601,2
Материальные затраты	457	499,04
Амортизация	51	54,16
Итого основных расходов	19533	34798,2
Итого на весь объём		3507,22

Итого расходы на топографо-геодезические работы с учетом Кинд составят: 41497,96

Основные расходы на расчётную единицу работ

Буровые работы

руб./ст.-см.

по СНОР-94, выпуск 5

Поправочные коэффициенты:

- к затратам на оплату труда (районный): 1,8
- к материальным затратам (ТЗР): 1,092
- к амортизации (ТЗР): 1,062
- индекс: 1,630

Статьи расхода	Норма основных расходов ССК на колонковое бурение (по СНОР 5) табл.6, строка 19	Норма с учётом поправочного коэффициента.
1.Затраты на оплату труда	2249	4048
2.Отчисления на соц.нужды	910	1638
3.Материальные затраты	15446	16867
4.Амортизация	2040	2166
Итого основных расходов (на 1 ст.-см.)	20645	27719
Всего на весь объём работ		99917016,1
Всего с коэф. индексации		162864736,2

Основные расходы на вспомогательные работы

форма СМ -5

Статьи расхода	Норма основных расходов на Вспомогательные работы с учетом коэффициента
1.Затраты на оплату труда	4048
2.Отчисления на соц.нужды	1638
3.Материальные затраты	11806
4.Амортизация	2166

Итого основных расходов (на 1 ст.-см.)	19658
Всего на весь объём работ	7194828
Всего с коэф. индексации	11727569

Основные работы на твердосплавное бурение форма СМ -5

Статьи расхода	Норма основных твердосплавное бурение (СНОР-5), табл.3, стр.14	Норма с учётом поправочного коэффициента.
1. Затраты на оплату труда	2079	3742,2
2. Отчисления на социальные нужды	831	1495,8
3. Материальные затраты	8645	9440,3
4. Амортизация	1592	1690,7
Итого основ рас	13147	16369,004
Всего на весь объём		225106
Всего с коэф. индек.		366922

Норма основных расходов на монтаж-демонтаж, перемещение до 1 км. форма СМ-5

Показатели норм	Монтаж-демонтаж, перемещение до 1 км.	
	СНОР-5 табл.17 стр.20	С учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	527	948,6
Отчисления на соц. нужды	223	401,4
Материальные затраты	2527	2759,484
Амортизация	772	819,8
Итого основных расходов	4049	4382,3
Итого на весь объём		672690

Норма основных расходов на зимнее удорожание форма СМ-5

Статьи расхода	Норма основных расходов на зимнее удорожание (СНОР-5) табл.42, стр.3	Норма с учётом поправочного коэффициента, руб./ст.-см.

1. Затраты на оплату труда	301	541,8
2. Отчисления на социальные нужды	118	212,4
3. Материальные затраты	1303	1422,8
4. Амортизация	20	21,24
Итого (на 1 ст.-см.)	1742	2197
Всего на весь объём		5109908
Всего с коэф. индекс.		8329150

Итого на бурение 183961067,2

Зтр- затраты труда по нормативам ССН на производство заданного объема основных и сопутствующих работ, чел/дн;

Тэф- эффективный фонд рабочего времени работающего, дн;

0,91- коэффициент, учитывающий неявки по причинам, которые предусмотрены Кодексом законов о труде (очередной и дополнительный отпуск, выполнение государственных и общественных обязанностей, и болезнь).

$$Тэф = 25,4 * 14 = 355,6 \text{ дн}$$

$$Ч = 16666,6 / 355,6 * 0,91 = 46 \text{ чел.}$$

Проектом предусматривается задействовать 6 бригад в количестве 7 человек в каждой, работающих вахтовым методом.

Состав бригады:

- машинист БУ – 2 чел.;
- помощник машиниста – 4 чел.;
- дизелист - 1 чел.

За каждой сменой закреплен буровой мастер.

									Лист
									Лист
									166
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз				166
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					166

Основные расходы на расчётную единицу работ

Опробование

руб./бр.-мес.

по СНОР-93, выпуск 1 часть 5

Поправочные коэффициенты:

- к затратам на оплату труда (районный): 1,8
- к материальным затратам (ТЗР): 1,092
- к амортизации (ТЗР): 1,062
- индекс: 1,386

Статьи затрат	Нормы затрат, Керновое опробование (СНОР-1) часть 1 табл.1, стр.28	Затраты с поправочным коэффициентом, бр.-мес
1. Затраты на оплату труда	19546	35182,8
2. Отчисления на социальные нужды	7623	13721,4
3. Материальные затрады	15576	17008.9
4. Амортизация		
Итого основных расходов	42745	65913.192
Итого основных расходов на весь объем работ		1855425
Всего с коэф. индексации		2571619,5

Статьи затрат	Нормы затрат, Групповое опробование: (СНОР-1) часть 1 табл.1, стр.30	Затраты с поправочным коэффициентом, бр.-мес
1. Затраты на оплату труда	19545	35181
2. Отчисления на социальные нужды	7623	13721,4
3. Материальные	12603	13762,476

затрады		
4. Амортизация		
Итого основных расходов	39771	56889.3
Итого основных расходов на весь объем работ		123186.79
Всего с коэф. индексации		170736,8

Итого расходы на опробование с учетом $K_{инд}$ составят: 2742356

Форма СМ 6

РАСЧЕТ
Основных расходов на проектирование

Продолжительность работ: 1 месяц

Поправочные коэффициенты:

- К затратам на оплату труда (районный): 1,8
- К материальным затратам (ТЗР): 1,092

Индекс 2,455

Статьи расходов	Сметная стоимость, руб	
	Расчетной единицы	Объема работ с учетом поправочного коэффициента
1. Основная заработная плата:	51 400	92520
главный геолог	17 500	
геолог	13 700	
техник- геолог	10 700	
экономист	9 500	
2. Дополнительная заработанная плата (7,9%)	4 060,6	7309,08
3. Отчисления на социальные нужды (38,5%)	21 352,3	38434,19
4. Материалы (5%)	3840,6	4193,9
5. Услуги (15%)	-	13878
6. Итого основных расходов:		142402,4
7. Итого с учетом коэффициента		349597,89

СФУ ИДГ № 130203.65-121017360 ПЗ

Итого
170

РАСЧЕТ

Основных расходов на камеральные работы

Продолжительность работ: 2 месяц

Поправочные коэффициенты:

- К затратам на оплату труда (районный): 1,8

- К материальным затратам (ТЗР): 1,092

Индекс 2.472

Статьи расходов	Сметная стоимость, руб	
	Расчетной единицы	Объема работ с учетом поправочного коэффициента
1. Основная заработная плата:	52 600	94680
главный геолог	17 500	
геолог	13 700	
техник- геолог	10 700	
техник- геолог	10 700	
2. Дополнительная заработанная плата (7,9%)	4155.4	7479,72
3. Отчисления на социальные нужды (38,5%)	21 850.8	39331,5
4. Материалы (5%)	3930,3	4291,9
5. Услуги (15%)	-	14202
6. Итого основных расходов:		145789,3
7. Итого с учетом коэффициента		360391,14

Итого на весь объём камеральных работ: $2 \times 360391,14 = 720782,30$

5.4 Экономическая эффективность поисковых работ

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДДП-130203.65-1210117360 ППВ СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист 172 170
------	------	----------	---------	------	---	--------------------

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

$$Y = \frac{З}{Q_{\text{ПИ}}}, \quad (4.4)$$

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

$З$ – сметная стоимость проектируемого объёма работ, руб.;

$Q_{\text{ПИ}}$ – прирост (перевод) ресурсов полезного ископаемого по категории P1, тыс.т.

Для никеля:

$$Y_{\text{Ni}} = \frac{407750249}{331540} = 123 \text{ руб/т}$$

Для меди:

$$Y_{\text{Cu}} = \frac{407750249}{513040} = 794 \text{ руб/т}$$

5.5 Годовой экономический эффект

За базу сравнения взяты данные ООО «Норильскгеология» по поисковому бурению, анализ показал, что при применении импортного снаряда NQ себестоимость одного метра бурения снизилась на $\approx 2\%$.

Годовой экономический эффект в рублях рассчитываем по формуле:

$$\text{Э} = (C1 - C2) \times A2, \quad (4.5)$$

где C1 – себестоимость 1 метра бурения до внедрения (C1 = 14994 руб.);

C2 – себестоимость 1 метра бурения после внедрения (C2 = 14695 руб.);

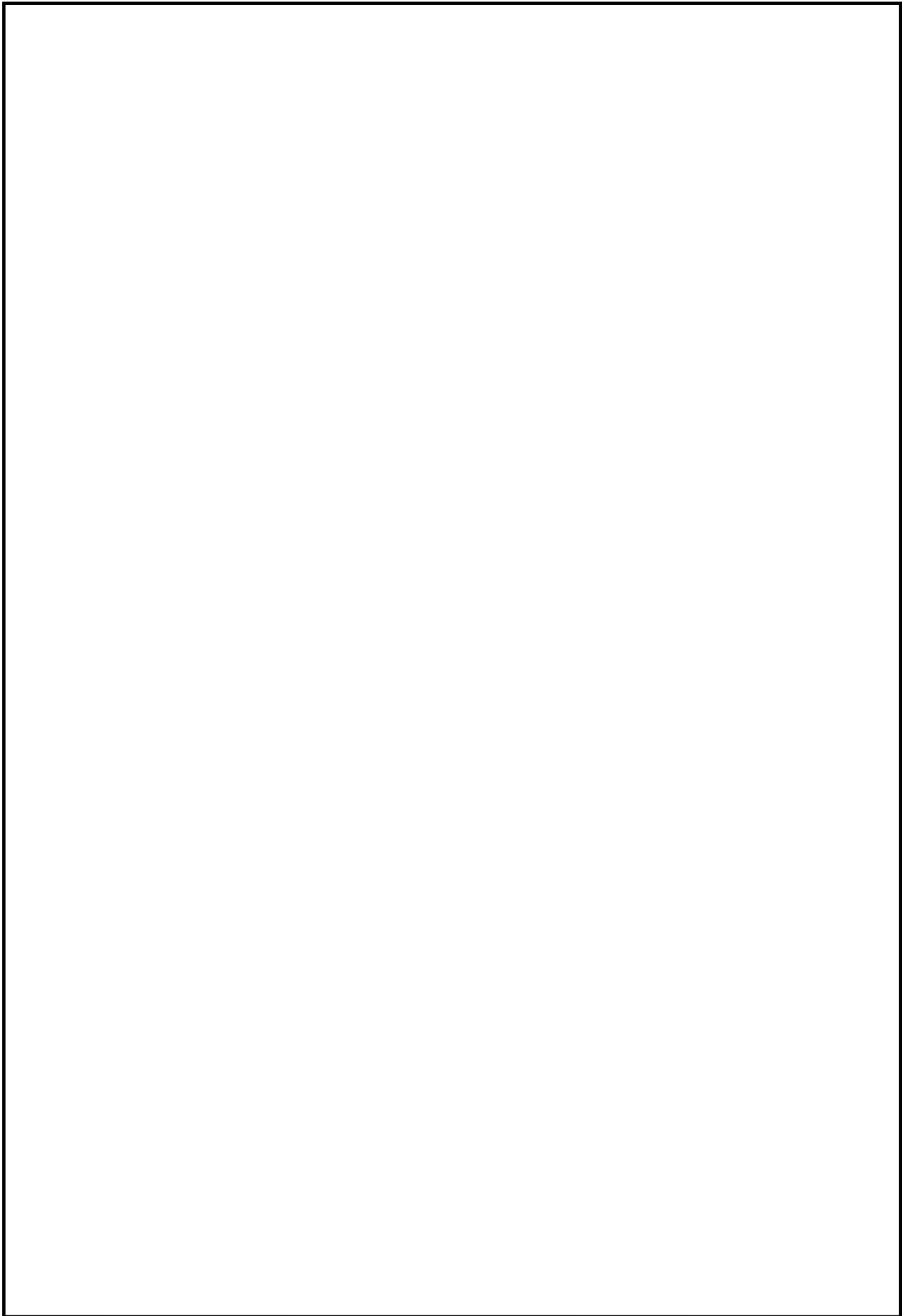
A2 – годовой объём работ в метрах, 17828 м.

$$\text{Э} = (14994 - 14695) \times 17828 = 5330572 \text{ руб.}$$

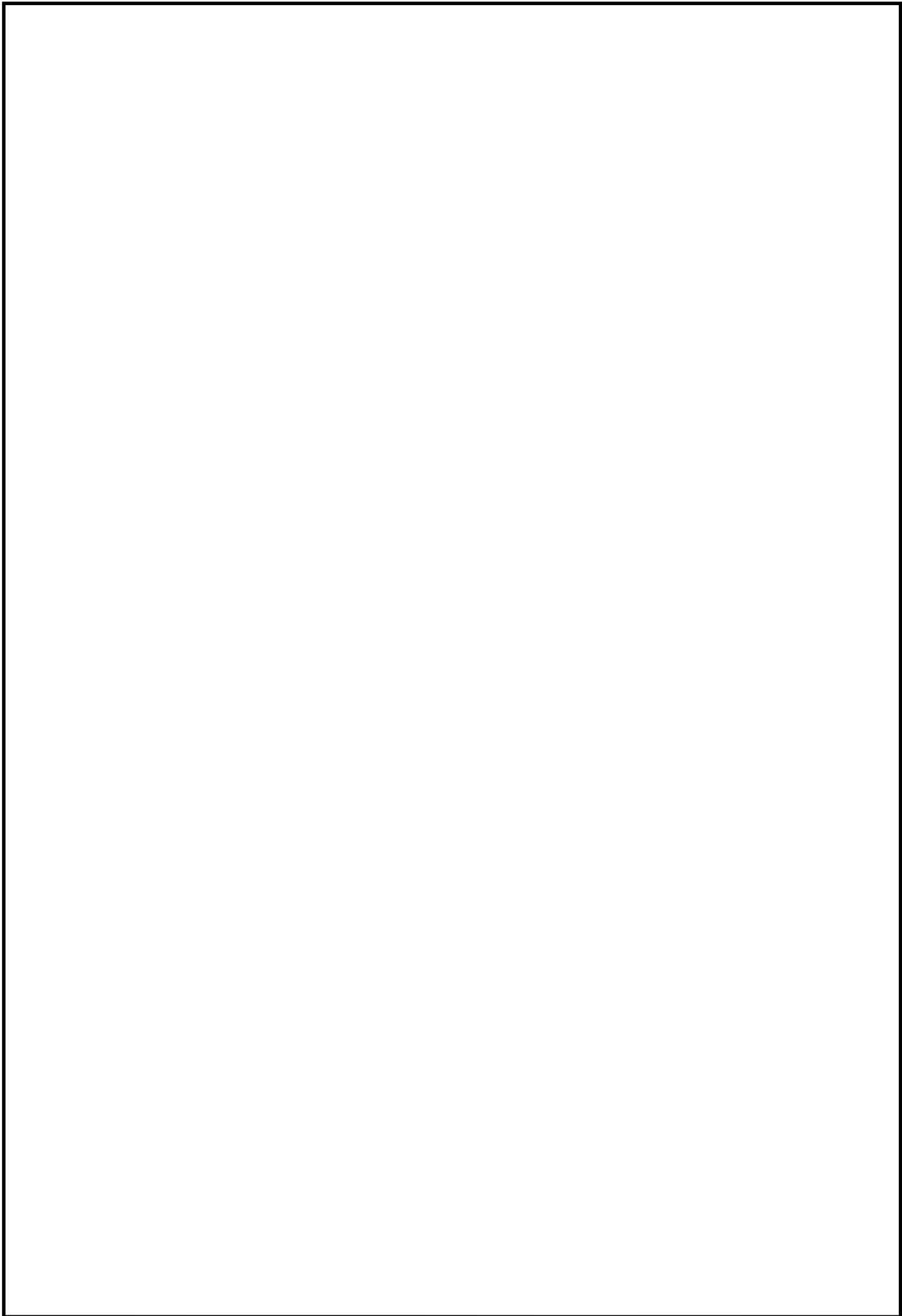
Технико – экономические показатели проектируемых геологоразведочных работ

Наименование показателей	Величина показателя
Сметная стоимость геологического задания, руб	368 663 102
Проектируемые работы по видам и методам:	
Буровые работы, м	20800
Геологическая документация, 100 м	145,6
Керновое опробование, 100 м	145,6
Групповые пробы, 100 обр	11,96
Топографо-геодезические работы:	16
Сметная стоимость единицы работ по видам:	
Буровые работы, руб/м	14 695
Геологическая документация, руб/100м	11 139.02
Керновое опробование, руб/100м	22 930.35
Групповые пробы, руб/100обр	18 533.37
Топографо-геодезические работы	2 438
Численность работающих, чел	56
Среднегодовая выработка на одного работающего, руб/чел	1 783 234

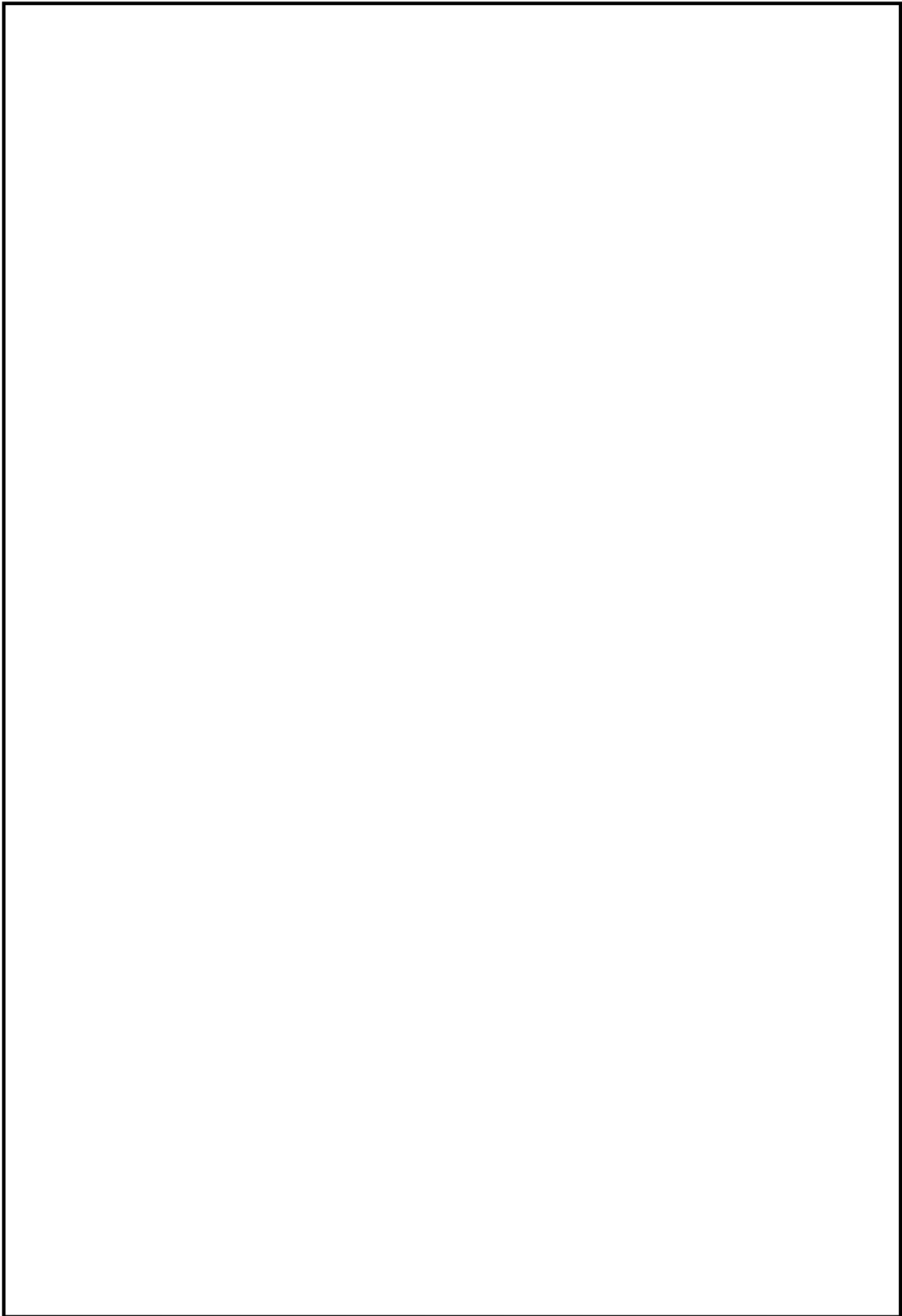
Плановая скорость бурения разведочных скважин, м/ст. · мес	500
Количество используемого оборудования: буровая установка, шт	3
Экономический эффект, млн руб.	5,4



					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		174



					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		175



					СФУ ИГДГиГ. ДП-130203.65-121017360 пз	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		176