

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

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

Дипломный проект
наименование ВКР (МД, ДП, ДР, БР)
«Технология и техника поисково-оценочных работ на Восточном блоке
участка Осиновский Кукшинского месторождения»
С/Ч «Разработка снаряда со съёмным керноприёмником для бурения в
сложных горно-геологических условиях»

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

код и наименование специальности (специализации), направления

Научный руководитель/
руководитель _____
подпись, дата

ст. преподаватель
должность, ученая степень

С.О. Леонов
инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись, дата

А.А. Тупиков
инициалы, фамилия

Рецензент _____
подпись, дата

должность, ученая степень

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

В.В. Нескоромных
инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа МД/ДП/ ДР/БР по теме:

Консультанты по
разделам:

<u>1.Геологическая часть</u> наименование раздела	_____	_____
	подпись, дата	инициалы, фамилия
<u>2.Производственно-техническая часть</u> наименование раздела	_____	_____
	подпись, дата	инициалы, фамилия
<u>3.Специальная часть</u> наименование раздела	_____	_____
	подпись, дата	инициалы, фамилия
<u>4.Безопасность жизнедеятельности</u> наименование раздела	_____	_____
	подпись, дата	инициалы, фамилия
<u>5.Экономическая часть</u> наименование раздела	_____	_____
	подпись, дата	инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

В.В. Нескоромных

инициалы, фамилия

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

Институт горного дела, геологии и геотехнологий

институт

Кафедра Технологии и техники разведки

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ В.В. Нескоромных

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2019г

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

Студенту Тупикову Александру Александровичу

фамилия, имя, отчество

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

наименование

Тема выпускной квалификационной работы _____

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР _____

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР _____

Перечень разделов ВКР _____

Перечень графического материала _____

Руководитель ВКР _____

подпись

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____

подпись, инициалы и фамилия студента

« ____ » _____ 2019г.

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

Институт горного дела, геологии и геотехнологий

институт

Технологии и техники разведки

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ В.В. Нескоромных

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

21.05.03 «Технология геологической разведки»

специализация 21.05.03.00.03 «Технология и техника разведки месторождений полезных

ископаемых»

код и наименование специальности

«Технология и техника сооружения поисково-оценочных скважин на восточном блоке
участка Осиновский Кукшинского месторождения»

С/Ч «Разработка снаряда со съёмным керноприёмником для бурения в сложных
горно-геологических условиях

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

ст. преподаватель

должность, ученая степень

Леонов. С.О.

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Тупиков А.А.

инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Переворот

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.....	9
Введение.....	11
1. Геолого-методическая часть	12
1.1. Географо-экономическая характеристика района.....	12
1.1.1. Административное положение района работ	12
1.1.2 Географическая характеристика района.....	14
1.1.3. Экономическая характеристика района	15
1.2. Обзор, анализ и оценка ранее проведённых работ	15
1.3. Краткая геологическая характеристика района	17
1.3.1. Стратиграфия.....	17
1.3.2. Тектоника.....	18
1.3.3. Полезные ископаемые	20
1.4. Геологическое строение месторождения	21
1.4.1 Качество каменного угля	25
1.4.2. Гидрогеология месторождения	28
1.5. Методика и объёмы проектируемых работ	29
1.5.1. Подготовительный период и проектирование работ.	29
1.5.2. Поисково-оценочное бурение.....	31
1.5.3. Составление геологической документации.	32
1.5.4. Геофизические работы.	33
1.5.5. Опробование.....	33
1.6. Подсчёт ожидаемых запасов месторождения	35
2. Производственно-техническая часть	37
2.1. Введение.....	37
2.1.1. Задачи, объёмы и сроки проведения буровых работ.....	37
2.1.2. Геолого-технические условия бурения.....	41
2.2. Выбор способа бурения и конструкции скважин	43
2.2.1. Выбор и обоснование способа бурения.....	43
2.2.2. Выбор и обоснование конструкции скважины	43
2.3. Выбор бурового и вспомогательного инструмента.....	46
2.3.1. Выбор бурового снаряда	46
2.3.2. Выбор вспомогательного и аварийного инструмента.....	48
2.4. Технология бурения.....	50
2.4.1. Выбор очистных агентов.....	50

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

2.4.2. Выбор породоразрушающего инструмента и режимов бурения	52
2.5. Тампонирование скважин	55
2.6. Проверочные расчёты бурового оборудования	56
2.6.1. Расчёт затрат мощности на бурении скважин	56
2.6.2. Расчёт колонны бурильных труб.....	61
2.7. Выбор бурового оборудования.....	62
2.7.1. Выбор буровой установки.....	62
2.7.2. Выбор оборудования для приготовления промывочных агентов и системы её очистки.....	64
2.7.3. Выбор КИП и скважинной исследовательской аппаратуры	65
2.7.4. Составление окончательного геолого-технического наряда	65
3. Специальная часть проекта.....	66
3.1 ВВЕДЕНИЕ.....	66
3.2. Анализ процессов приводящих к снижению выхода керна	67
3.3. Способы повышения достоверности кернового опробования угольных месторождений.....	69
3.4. Снаряд для бурения в сложных геологических условиях	73
3.5. Заключение	78
4. Охрана труда и окружающей среды	79
4.1. Охрана недр и окружающей среды	79
4.2. Охрана труда и техника безопасности.....	80
4.2.1. Техника безопасности при выполнении буровых работ.....	80
4.2.3. Техника безопасности при геофизическом исследовании скважин.....	85
4.3.Противопожарная безопасность.....	89
4.4.Производственная санитария.....	90
5. Техничко-экономические показатели и организация работ.....	91
5.1. Подготовительный период.....	91
5.2. Полевые работы	91
5.3. Организация и ликвидация полевых работ	101
5.4. Камеральные работы	101
5.5. Транспортировка грузов и персонала	101
5.6. Сводный перечень работ	102
5.7 Календарный план выполнения геологического задания.....	102

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

5.7. Определение стоимости геологоразведочных работ.....	104
5.8 Экономическая эффективность	105
5.8.1. Общие сведения	105
5.8.2. Экономическая эффективность проектных решений	105
5.9. Техничко-экономические показатели.....	106
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	107
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	108
СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ.....	110

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Федеральное государственное образовательное
учреждение высшего профессионального образования

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

Горно-геологический факультет
Кафедра ТиТР

"УТВЕРЖДАЮ"

Раздел плана поисково-оценочные работы
Полезное ископаемое каменный уголь

Зав. кафедрой ТиТР

Наименование объекта
участок "Осиновский"

Местонахождение объекта Кемеровская
область, Новокузнецкий район

" ____ " _____ 2019 г.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

**на производство поисково-оценочных работ на восточном блоке
участка Осиновский Кукшинского месторождения**

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

1.1 Целевое назначение работ: целью работ является проведение на участке поисково-оценочного бурения для установления пространственных границ месторождения с последующим подсчетом ресурсов каменного угля категории P_1+P_2 и его запасов по категориям C_1 и C_2 .

1.2 Пространственные границы объекта: Российская Федерация, Кемеровская область, Новокузнецкий муниципальный район.

Границы участка недр ограничены контуром прямых линий, имеющие следующие географические координаты угловых точек:

Номер точки	Северная широта			Восточная долгота		
	Градусы	Минуты	Секунды	Градусы	Минуты	Секунды
1	54	12	50	87	18	27
2	54	13	47	87	19	34
3	54	14	07	87	20	06
4	54	13	42	87	21	20
5	54	13	39	87	22	03
6	54	14	40	87	24	47
7	54	15	21	87	25	28

1.3 Основные оценочные параметры: мощность и строение угольных пластов, форма и размер пликативных и разрывных нарушений, показатели качества и технологические свойства угля.

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

2.1 Основные геологические задачи: проведение поисково-оценочных работ, изучение морфологии и условий залегания угольных пластов, изучение качества каменного угля, определение инженерно-геологических условий отработки каменного угля.

2.2 Методы и последовательность выполнения поставленных задач

Основным видом полевых работ на участке Осиновский является сооружение поисково-оценочных скважин с использованием колонкового бурения по сети скважин, обеспечивающей возможность подсчёта ресурсов нижележащих горизонтов по категориям P_1+P_2 и запасов каменного угля по категориям C_2+C_1 . Объём бурения и местоположение разведочных скважин, установлен в соответствии с требованиями заказчика.

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

Также перед проведением буровых работ планируется проведение топографо-геодезических работ для определения устья скважины на местности.

3. Ожидаемые результаты работ и сроки выполнения геологического задания:

В результате выполнения работ будет сооружено необходимое количество поисково-оценочных скважин для подсчёта ресурсов и запасов каменного угля Кукшинского месторождения по категориям P_1+P_2 и C_1+C_2 . Также планируется получить данные о физико-механических свойствах каменного угля залегающего на территории участка работ.

Сроки проведения работ:

Начало работ – 22 августа 2019 года

Окончание работ – 22 ноябрь 2020 года

Руководитель проекта:

Леонов С.О.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Введение

Сибирь занимает особое место по расположению основных месторождений каменного и бурого угля, а также вносит существенную долю в добычу полезного ископаемого, как на территории Российской Федерации, так и угля, который отправляется на экспорт.

Основная часть ресурсов, расположена на территории Кемеровской области в Кузнецком угольном бассейне, на долю которого приходится более половины добычи всех углей. Значительную часть в добыче углей занимают Красноярский край, Республика Хакасия, Иркутская область, Республика Коми и Республика Саха.

Кемеровская область располагает уникальными запасами и ресурсами каменных углей. Запасы Кузнецкого бассейна, наконец, 2012 г. составили 52,45 млрд. т, причём половина запасов относится к углям, использование которых возможно в металлургической промышленности. В настоящее время на Кузбассе действует более 20 угольных разрезов, ведется проектирование новых мощных угольных карьеров глубиной свыше 500 м.

Также на территории бассейна планируется расширение границ действующих карьеров и стволов шахт. Для этого требуется проведение поисково-оценочных геологоразведочных работ с последующим отбором угольных проб для изучения физико-механических свойств углей, и установления категорий запасов месторождений, а также их рентабельности.

Дипломный проект составлен на сооружение поисковых скважин восточного блока участка Осиновский, находящегося на правом берегу реки Черновой Нарык. Данный участок работ ограничен проложенными ранее Кукшинским и Никольским разведочными профилями, на которых планируется сгущение разведочной сети.

На геологическом участке «Кукшинский» ранее были сооружены поисковые скважины ФГУГП «Запсибгеолсъемка» в 2004–2007 гг. По результатам работ был подготовлен «Геологический отчёт по оценочным работам на коксующиеся угли на Кукшинском участке Кузбасса» с подсчётом прогнозных ресурсов и запасов каменного угля.

Общий объём проектируемых скважин составляет 12035 метров, на котором прогнозируется 142 подсечения пластов каменного угля. Площадь участка работ составляет 13,6 км².

Составлен данный проект на основе материалов полученных от компании ООО «СГП Геология».

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

1. Геолого-методическая часть

1.1. Географо-экономическая характеристика района

1.1.1. Административное положение района работ

Кукшинское каменноугольное месторождение, является частью Ерунаковского и расположено на территории Кемеровской области в центральной части Ерунаковского геолого-экономического района Кузбасса. По административному делению площадь месторождения относится к Новокузнецкому и Прокопьевскому району.

Границы участка работ на Кукшинском месторождении представлены:

- с северной и северо-западной стороны хребтом Подасташкин камень, который находится на 30 километров юго-восточней от посёлка Осиновка;
- на северо-востоке левым берегом притока Никольского, р. Томь;
- на юго-востоке выходом почвы каменноугольного пласта бб;
- на юго-западе правым берегом р. Черновой Нарык.

В качестве основных критериев при определении границ Кукшинского месторождения были выбраны значительно более высокая угленосность разреза по сравнению с окружающими площадями и геолого-тектоническая обособленность. Границы участка работ, находящиеся рядом населённые пункты и дороги, показаны на рисунке 1.

Максимальная протяженность месторождения по простиранию равна 6 км, максимальная ширина – 3 км. Общая площадь месторождения составляет 13,6 км².

В непосредственной близости (2,5–9 км) от границ участка недр Осиновский находятся горные отводы и промышленные площадки действующих и строящихся угледобывающих предприятий: ОАО «ОУК «Южкузбассуголь», ООО «Шахта Усковская», участок Ульяновский; ОАО «УК «Кузбассразрезуголь».[4]

Участок связан грунтовой дорогой с посёлками Ерунаково, Усть-Нарык, Осиновка и Усково. В свою очередь, посёлок Ерунаково связан гравийной дорогой с железнодорожной станцией Ерунаково, расположенной в 35 км от населённого пункта.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

1.1.2 Географическая характеристика района

Территория участка работ расположена на землях Новокузнецкого и Прокопьевского района, Кемеровской области, Российской Федерации. Кукшинское месторождение является частью Кузнецкого угольного бассейна.

Рельеф участка работ низкогорный, сильно расчлененный. Абсолютные высоты колеблются от 150 м в долине р. Томь до 1 000 м на склоне г. Заячьей в северо-восточной части района. Основная часть территории покрыта густой таежной растительностью. К западу от р. Бунгарап и Еланный Нарык распространен лесостепной ландшафт.

Район сравнительно мало заселен, особенно горно-таежная часть. Села расположены в основном в лесостепной территории по р. Томь. Население занято в сельском хозяйстве, лесной и угледобывающей отраслях промышленности. Добыча угля сосредоточена в юго-западной части территории, в пределах Ерунаковского геолого-промышленного района. Здесь действуют шахты, два крупных угольных разреза («Галдинский», «Ерунаковский») и ряд мелких.

Пути сообщения являются автомобильные дороги и р. Томь, пригодная для плавания мелкосидящих судов. Дороги в основном грунтовые, низкого качества. Многие из них большую часть года труднопроходимы для автотранспорта. Крайнюю юго-западную часть пересекает железная дорога Новокузнецк–Артышта. Экологическая обстановка в основном удовлетворительная, в югозападной части – напряженная, местами кризисная.

Главной водной артерией является р. Томь, пересекающая территорию с юга на север. Ее правые притоки берут свои начала в Кузнецком Алатау и имеют горный характер. Левые притоки (Бунгарап, Черновой Нарык, Ускат) равнинного типа, маловодны [5].

Новокузнецкий район характеризуется континентальным климатом со значительными годовыми и суточными колебаниями температур. Среднегодовая температура воздуха составляет +2,1°С. В среднем продолжительность летнего периода равна 123 дня. Средняя продолжительность устойчивости снежного покрова составляет 160 дней. Среднесуточная температура воздуха опускается ниже нуля не раньше середины октября.

Также для района характерна умеренная норма осадков 600 мм, большая часть которых приходится на летний период [5].

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

1.1.3. Экономическая характеристика района

Месторождение Кукшинское находится на территории муниципального Новокузнецкого района. Данный район характеризуется развивающейся экономикой из-за большого количества промышленных предприятий и развитой инфраструктуры.

Новокузнецк входит в число наиболее значимых промышленных центров страны и имеет выраженную специализацию — металлургическое производство, добыча угля, промышленное и гражданское строительство, машиностроение. В промышленном секторе Новокузнецка сосредоточено 70% оборота организаций, 43% инвестиций в основной капитал, 36,7% среднесписочной численности работников организаций. От всего объема отгруженных товаров и услуг доля этих доминирующих видов деятельности составляет 81%. В городе функционируют два комбината полного металлургического цикла, алюминиевый и ферросплавный заводы, выпускающие более 60% промышленной продукции, которая производится в городе, развитые машиностроительные отрасли. Также в Новокузнецке действуют две ТЭЦ, предприятия строительной индустрии, предприятия переработки отходов металлургии.

Наиболее крупные промышленные предприятия города по видам экономической деятельности:

- добыча полезных ископаемых:
 - ОАО «Шахта Большевик»;
 - ОАО «Шахта Полосухинская».
- обрабатывающие производства:
 - ОАО «Кузнецкие ферросплавы»;
 - ОАО «Завод Универсал»;
 - ОАО «Новокузнецкий ликероводочный завод»;
 - ЗАО «Новокузнецкий винодельческий завод».

Энергоснабжение района преимущественно осуществляется Западно-Сибирской и Кузнецкой теплоэлектроцентралями (ТЭЦ).

1.2. Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ

Впервые геологические исследования района были проведены в первой половине XIX века и были направлены на поиски золота, железных руд и каменного угля. Исследования проводились на территории листа N-45-XVI, которыми занимались в разное время А. Н. Державин, П. Т. Толмачёв, П. А. Чихаев и другие. Работы заключались в маршрутном изучении береговых обнажений р. Томь и её притоков. К началу XX столетия были выявлены многочисленные пласты угля, золотоносные россыпи, изучены в общих

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

чертах состав угленосных отложений и подстилающих их пород карбона и девона, характер тектонических дислокаций.

В 1914 году группа донецких геологов, под руководством Лутугина, начала исследования на территории Кузбасса с целью определения наиболее перспективных районов пригодных к промышленной добыче каменного угля. На основе полученных материалов была составлена геологическая карта Кузбасса в масштабе 1:500000 и монография, в которой было описано геологическое строение и полезные ископаемые района, а также был посчитан объём ресурсов каменного угля [3].

Интенсивные геологические исследования района проводились с 1945 г. до середины 1960-х годов. Исследования отличались интенсивным применением колонкового бурения, геофизических и геохимических методов исследования. Благодаря применению бурения были опробованы все перспективные площади, которые ранее из-за слабой обнаженности были недоступны для геологических наблюдений. Основной вклад в изучение угольных месторождений внесли В. К. Баранов, Н. М. Белянин, О. Г. Корсак.

В итоге многолетних исследований была разработана унифицированная стратиграфическая схема верхнепалеозойских и мезозойских отложений Кузбасса, принятая в 1964 г. МСК. В ней впервые выделены региональные горизонты, что отразило достаточно высокий уровень палеонтологических исследований. Результаты работ этого периода изложены в обширной литературе, в том числе в двух крупнейших монографиях [1].

В период с 1961 по 198гг. в северо-восточной части листа группами геологов и геофизиков были проведены комплексные геолого-геофизические работы различной детальности для поиска полезных ископаемых. Работы также сопровождалась геохимическими поисками меди, ртути, цинка, никеля, хрома и золота. В результате этих работ почти вся Алатауская часть площади покрыта геохимическими съёмками в масштабе 1:10000-1:25000.

Изучению структур и тектонике угленосных отложений посвящены работы И. П. Жингеля. Качеством углей и закономерностями его изменения углубленно изучались А. З. Юзвциким [6]. В 1998 г. А. З. Юзвциким составлена и подготовлена к изданию геологопромышленная карта Кузбасса масштаба 1:100 000 на обновленной геологической основе, которая отражает пространственные изменения качества угля.

Гидрогеологические исследования в основном связаны с разведкой и эксплуатацией месторождений угля и подземных вод. В 1956–1959 гг. в районе с. Макариха было открыто Терсинское месторождение углекислых вод. В 1961 осуществлена разведка месторождения, подсчитаны и утверждены в ГКЗ запасы подземных углекислых вод. В 1959 г. Носовым проведена гидрогеологическая съёмка масштаба 1:50 000 междуречья Еланый–Черновой Нарык.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

1.3. Краткая геологическая характеристика района

1.3.1. Стратиграфия

Территория листа N-45-XVI сложена образованиями широкого стратиграфического диапазона – от позднерифейских до кайнозойских. Метаморфизованные породы рифея, венда и раннего кембрия обнажаются в северо-восточной части района, в пределах Кузнецкого Алатау. Там же выходят на дневную поверхность фаунистически охарактеризованные отложения кембрия и ордовика, обрамляющиеся со стороны Кузбасса раннедевонскими вулканогенными образованиями и среднедевонско-раннекаменноугольными осадочными отложениями. В Кузнецком бассейне широко распространены верхнепалеозойские терригенные угленосные отложения, которые в северной половине листа перекрыты образованиями триасового траппового комплекса и юрскими угленосными отложениями. Породы складчатого основания практически повсеместно перекрыты чехлом рыхлых неоген-четвертичных образований.

Бурение скважин планируется проводить на каменный уголь верхнего отдела Пермской системы, а именно в толще Кольчугинской серии. Данная серия в районе работ представлена Ерунаковской подсерией, которая сложена Грамотеинской и Тайлуганской свитой.

Для Ерунаковской подсерии характерны серые известковистые толстослоистые песчаники, алевролиты и аргиллиты с мелкокорлуповатой отдельностью; имеет множество пластов угля — есть и мощные. Довольно обычны прослой (линзы) мергелей, стяжения сферосидеритов.

Отложения представлены переслаиванием песчаников (30–70 %), алевролитов (20–40 %), каменных углей (1,7–5 %), аргиллитов (2–10 %) и конгломератов. Мощности пачек песчаников варьируют в пределах 5–80 м, алевролитов – 2–20 м, аргиллитов – 1–2 м.

Грамотеинская свита (P2gr). Нижняя граница свиты, принята в стратотипическом разрезе по кровле пласта угля 60, с которым коррелируется пласт 62 Северо-Талдинского и Талдинского месторождений. Отложения представлены чередованием алевролитов, песчаников, каменных углей, аргиллитов, реже – конгломератов. Угленосность изменяется от очень высокой до средней, пласты угля имеют разную мощность.

Тайлуганская свита (P2 tl). Нижняя граница свиты, принята по кровле пласта 78. Представлена она переслаиванием алевролитов, песчаников, аргиллитов и каменных углей. Угленосность варьирует от очень высокой до средней, ритмичность от крупной до мелкой, пласты угля от мощных до тонких. Породы свиты, в общем, аналогичны одноименным разностям Грамотеинской свиты, но обогащены обломками осадочных и метаморфических пород. Некоторые слои содержат повышенное количество кварца (до 40 %) [1].

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

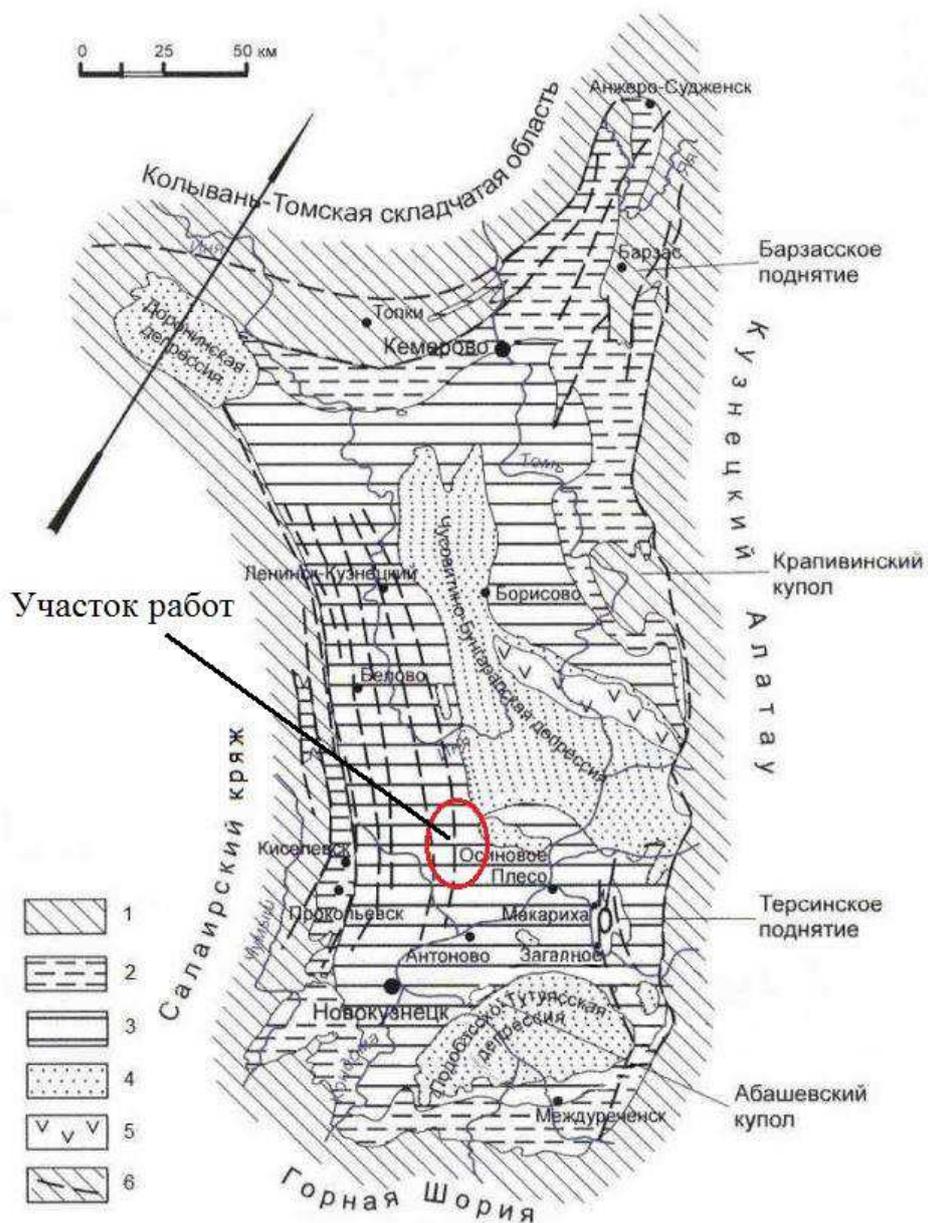
Четвертичные отложения почти сплошным чехлом перекрывают все более древние образования и представлены различными генетическими категориями. В долинах рек широко распространены аллювиальные осадки, слагающие пойму, и пять надпойменных террас. Междуречья в равнинной части территории сложены преимущественно лёссовидами сергеевской, бачатской и еловской свит и лишь местами отмечаются озерно-аллювиальные осадки сагарлыкской и кед-ровской свит. В восточной части района, где рельеф интенсивно расчленен, водоразделы покрыты маломощными (1–5 м) грубообломочными делювиально-пролювиальными и элювиально-делювиальными образованиями. Местами у подножий склонов залегают глинистые пролювиальные осадки. В местах добычи угля распространены техногенные осадки.

1.3.2. Тектоника

Кузнецкий бассейн представляет собой краевой прогиб на границе Кузнецкого Алатау и Горной Шории со складчатыми структурами Томь-Колыванской зоны. В мезозойское время встык перечисленных структур был вдавлен Салаирский блок [2]. Расположение участка работ для наглядности показано на схеме тектонического районирования, рисунок 2.

Формирование Кузнецкого бассейна связано с тельбесской фазой тектоногенеза, которая вызвала прогибание юго-западной окраины района в конце силурского и начале девонского периодов. В дальнейшем бассейн испытывал погружение на протяжении среднего и позднего палеозоя, при этом различные его части погружались неравномерно, а периферийные участки периодически испытывали поднятия. Это обстоятельство выражено в литологическом строении осадочной толщи, пласты которой часто имеют непостоянную мощность и нередко даже выклиниваются. Таким образом, отложения, выполняющие Кузнецкий бассейн, перенесли несколько фаз тектонической активизации, интенсивность которых на площади бассейна отражена неравномерно [7].

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18



- 1 – отложения кембрия-девона; 2,3 – отложения нижнего яруса;
 4 – отложения верхнего яруса; 5 – изверженные породы;
 6 – тектонические нарушения.

Рисунок 2 – Схема тектонического районирования Кузнецкого прогиба

На схеме видно, что Кузнецкий бассейн имеет сложную внутреннюю тектоническую структуру. В зонах сочленения с Салаирским кряжем и Колывань-Томской складчатой областью породы бассейна интенсивно дислоцированы складками геосинклинального типа. По мере приближения к осевой части складки выполаживаются и принимают форму дислокаций платформенного типа, сохраняя данный характер также при сочленении с Кузнецким Алатау.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

1.3.3. Полезные ископаемые

На листе N-45-XVI находится сравнительно большой комплекс полезных ископаемых. Среди горючих ископаемых имеются природный газ, торф, каменный и бурый уголь. Металлические полезные ископаемые представлены россыпными месторождениями золота и проявлениями его в коренном залегании, также на территории листа встречаются проявления ртути и меди. Из неметаллических ископаемых известны перспективные проявления цеолитов, халцедонов, облицовочных материалов, асфальтитов и битумов. Ниже описаны некоторые месторождения и проявления выше описанных полезных ископаемых.

Ерунаковское месторождение каменного угля. Угли данного месторождения малозольные, легкообогатимые, малосернистые, высококалорийные. Угли пригодны для получения металлургического кокса и для использования в энергетике. Месторождение эксплуатируется Ерунаковским угольным разрезом.

Сентябрьское проявление коренного золота. Золото березитового типа, наиболее крупное, расположено на правом водоразделе р. Бол. Пезас. Проявление состоит из двух сближенных рудных тел, локализованных в местах пересечения крутозалегающей линейной дайки и раннедевонских габбродолеритов. Золотоносность неравномерная, колеблется от следов в околорудных интервалах до 2,4-5,4 г/т по рудным пересечениям.

Среднетерсинское месторождение россыпного золота. Расположено в долине р. Средняя Терсь от устья р. Александровка до устья р. Мутная. Россыпь современная аллювиальная долинного типа мелкозалегающая. Протяжённость россыпи 46 км.

Правобережное проявление ртути расположено в правом борту р. Нижняя Терсь против устья р. Широкая Зона оруденения мощностью 7 м, с прожилками и вкрапленностью киновари, вскрыта аргиллизированных алевролитах восточно-кузбасской серии. Оруденение прослеживается на 250 м к северо-западу и на 350 м к юго-востоку.

Окунихинская меднорудная зона находится в верховьях руч. Окуниха, в долине её левого притока. Представлена она мощной зоной доломитов среды серых известняков. Зона прослежена с перерывами в северо-западном направлении на 3.5 км. Среднее содержание меди в рудных интервалах, мощность которых достигает 2-3 м, составляет 0,45% при колебаниях от 0,2 до 2,1%. В наиболее богатых гнездовых скоплениях содержание меди достигает 9,9 %.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

1.4. Геологическое строение месторождения

В данном проекте участок работ Осиновский находится на территории Кукшинского месторождения каменного угля, описание которого представлено ниже.

Кукшинское месторождение (III-2-2) изучено поисково-оценочными работами на левом берегу р. Черновой Нарык. Продуктивные отложения представлены ленинской, грамотеинской и тайлуганской свитами. В структурном отношении месторождение приурочено к Маркино-Никольской антиклинали. Угленосность и качество углей изучены недостаточно. Угли слабометаморфизованные, малозольные, блестящие и полублестящие, полосчатые, с большим содержанием витринита (70–85 %).

Продуктивные отложения включают угольные пласты (снизу вверх): от 66 до 90. Средняя мощность пластов изменяется от 0,47 до 3,94 м. Количество внутрипластовых породных прослоев изменяется от 1 до 17 м, средняя мощность прослоев изменяется от 0,4 до 1,53 м. Пласты имеют в основном сложное строение, невыдержанные. Характеристика пластов угля приведена в таблице 1.1:

Таблица 1.1 – Характеристика пластов угля

Пласт	Средняя мощность пласта, м	Строение пласта	Мощность породных прослоев по пластопересечению, м, от-до
1	2	3	4
66	1,47	сложное	0,06–0,32
67	1,22	простое (31%) и сложное (69%)	0,06–0,36
68-68а	0,74	простое (30%) и сложное (70%)	0,08–0,15
69	1,34	простое (29%) и сложное (71%)	0,10–0,73
70	0,76	простое	—
71	0,55	простое (75%) и сложное (25%)	0,0–0,25
72	1,43	простое (50%) и сложное (50%)	0,13–0,17
73	1,35	сложное	0,14–0,66
75	1,44	простое (50%) и сложное (50%)	0,24–0,26

Пласт	Средняя мощность пласта, м	Строение пласта	Мощность породных прослоев по пластопересечению, м, от-до
76	1,17	простое (75%) и сложное (25%)	0,12–2,01
78	4,23	сложное	0,05–1,27
79	1,17	сложное	0,71–2,63
80	1,29	сложное	0,15–0,34
82-81	1,81	сложное	0,20–0,29
83	2,33	сложное	0,12–0,22
84	1,63	простое (50%) и сложное (50%)	0,0–0,16
86-85	1,55	сложное	0,09–1,82
87	3,94	сложное	5,50–8,96
88	0,70	сложное	0,10–0,24
89	2,07	сложное	0,14–0,29
90	0,47	сложное	0,04–0,36

Угли участка недр Осиновский по материалам отчёта «Геологического отчёта по оценочным работам на коксующиеся угли на Кукшинском участке Кузбасса» по ГОСТ 25543-2013 отнесены технологическим маркам «Г», «ГЖО», «Ж» и группе окисленных углей. На основе этого отчёта также составлена таблица 1.2, в которой показана прочность углей на сжатие в зависимости от его марки.

Пласт 68-68а. Мощность пласта изменяется от 0,34 м до 1,23 м, в среднем составляет 0,74м. При сложном строении пласт включает один породный прослой мелкозернистых алевролитов средней мощностью 0,12 м.

Пласта 69. Мощность изменяется от 0,65 м до 1,76 м. Строение пласта чаще сложное, реже простое, в случае сложного строения пласт состоит из 2 - 4 пачек угля, разделенных породными прослоями алевролитов мелкозернистых и углистых. Суммарная мощность породных прослоев в среднем составляет 0,39 м.

Пласт 72 по степени выдержанности мощности пласт относится к невыдержанным. Мощность пласта колеблется от 0,89 до 2,41 м. При сложном строении мощность породных прослоев составляет 0,13-0,17м. кровля пласта сложена алевролитами мелкозернистыми.

Пласта 73. Мощность пласта изменяется в пределах 0,98 до 1,71м. Средняя мощность пласта 1,35м. Пласт характеризуется сложным строением и содержит 1 - 4 породных прослоя, представленных алевролитами углистыми и мелкозернистыми и аргиллитами. Суммарная мощность породных прослоев колеблется от 0,14 м до 0,66 м и составляет в среднем 0,39м.

Пласт 75 по степени устойчивости мощности и строению отнесен к группе невыдержанных. Среднее значение мощности составляет 1,44 м. Строение пласта прослое и сложное. Суммарная мощность породных прослоев, представленных алевролитами мелкозернистыми и углистыми, составляет в среднем 0,25 м при колебаниях от 0,24 до 0,26 м.

Пласт 76 является верхним пластом грамотеинской свиты. Расположен от вышележащего пласта 78 на расстоянии 47,27 м. Мощность пласта изменяется от 0,80 м до 1,73 м при среднем значении 1,17 м. Строение простое и сложное. Суммарная мощность породных прослоев, представленных алевролитами мелкозернистыми, изменяются от 0,12 м до 2,01м, составляет в среднем 1,01м.

Пласт 78 является нижним пластом тайлуганской свиты. О вышележащего пласта 79 удален на расстоянии 47,27 м. Средняя мощность пласта составляет 5,81 м при крайних ее значениях от 1,91 м до 7,41 м.

Пласт 79. Мощность пласта колеблется от 0,99 м до 1,36 м при среднем значении 1,17 м. Пласт характеризуется сложным строением. Суммарная мощность породных прослоев изменяется от 0,71 м до 2,63 м, составляет в среднем 1,55 м.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Пласт 80 по степени выдержанности мощности пласт относится к относительно выдержанным. Мощность пласта колеблется от 1,11 м до 1,63 м и составляет в среднем 1,29 м. Пласт характеризуется сложным строением и содержит один породный прослой.

Пласт 82-81. Мощность пласта изменяется от 1,72 м до 1,90 м, в среднем составляет 1,81 м. Строение пласта сложное. Отмечается наличие двух породных прослоев, суммарная мощность которых изменяется от 0,20 м до 0,29 м и в среднем составляет 0,24 м.

Пласт 83. Средняя мощность пласта составляет 2,33 м. По степени выдержанности мощности и строению пласт относится к группе относительно выдержанных. По строению пласт сложный - в его составе присутствуют 2 породных прослоя.

Пласт 84. Средняя мощность его составляет 1,63 м при крайних значениях от 1,57 м до 1,70 м. Пласт характеризуется как простым, так и сложным строением с двумя породными прослоями, представленными алевролитами мелкозернистыми.

Пласт 86-85. Мощность пласта составляет 1,55 м при крайних ее значениях от 0,80 м до 3,31 м. По степени выдержанности мощности и строению пласт относится к группе невыдержанных. Для пласта характерно сложное строение, обусловленное присутствием одного породного прослоя, мощность которого изменяется в широких пределах: от 0,09 м до 1,82 м..

Таблица 1.2 – Значения прочности на сжатие

Марка каменного угля	$\sigma_{сж}$, кгс/мм ²
Г	0,65 – 0,75
ГЖО	0,7 – 0,75
Ж	0,75 – 0,85

1.4.1 Качество каменного угля

Качество углей участка недр Осиновский, по данным приведённым в отчёте «Геологического отчёта по оценочным работам на коксующиеся угли на Кукшинском месторождении Кузбасса», характеризуется следующими показателями.

Отражательная способность витринита углей по средним значениям изменяется для углей пластов 86–71 — 0,84–0,88%; пластов 70–66 — 0,88–0,98%, при крайних значениях 0,85–0,98%., что соответствует II и II-III стадиям метаморфизма (ГОСТ 21489-76). Анализ полученных результатов показывает, что степень метаморфизма углей от пласта 86 до пласта 66 закономерно увеличивается со стратиграфической глубиной.

Зольность чистых угольных пачек (A_д) изменяется в пределах 6,3–13,4% по средним значениям, зольность пластовая с учётом 100% засорения внутрипластовыми породными прослоями (A_{дпл}) — 9,4–20,4%; выход летучих по среднепластовым значениям — от 34,8 до 38,2%, толщина пластического слоя — 11–20 мм.

Средние по пластам значения высшей удельной теплоты сгорания по бомбе — 34,65–35,49 МДж/кг. Содержание серы по средним значениям колеблется от 0,40 до 1,13%. Угли пластов характеризуются лёгкой степенью обогатимости. В целом количество токсичных компонентов ниже предельно-допустимых концентраций. Породы и угли не содержат попутных полезных ископаемых.

Содержание кремнезёма в золе углей геологического участка «Кукшинский» составляет 43,31–61,96%, глинозёма — 16,39–33,12%, окислов: железа — 2,96–8,99%, кальция — 1,35–5,20%. По характеристикам плавкости зола углей пластов относится к средне- и тугоплавким с температурами плавления 1280–1500°C.

Все перечисленные выше параметры оценки качества и процентное содержание компонентов в составе углей Кукшинского месторождения по слоям сведены в таблице 1.3.

Свойства углей марки «ГЖО» разнообразны. Большой частью они без обогащения в смеси с углями других марок используются на энергетические нужды. Витринитовые угли группы «2ГЖО» являются хорошим сырьём для коксохимической промышленности. При показателе отражения витринита(R_о) более 0,85% они способны давать кондиционный металлургический кокс при участии в коксовой шихте до 80% [3].

Основное направление использования углей марки «ГЖ» — коксохимическая промышленность. В шихтах коксохимических заводов они способны полностью заменить уголь марки Ж.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Таблица 1.3 – Основные показатели качества и состав углей Кукшинского месторождения.

Пласт	W ^a ,%	A ^d _y ,%	daIV,%	Объёмная доля мацералов, %				ΣОК,%	R _o , %	Марка	Группа, подгруппа
				Vt	Sv	I	L				
90	3,9	14,8	38,4	-	-	-	-	-	-	ГЖО	2ГЖО
89	3,6	9,7	38,1	68.0	3.0	26	2.0	-	74.8	ГЖО	2ГЖО
88	3.0	9.8	37.5	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	ГЖО	—
87	2.4	9.2	38.2	63.5	1.5	31.0	4.0	32	н/д	Г	2 Г
86-85	2.3	6.3	37.5	69.0	2.0	23.5	5.0	25	0.84	ГЖО	2ГЖОВ
84	2.3	9.8	36.4	64.0	2.0	30.5	3.5	31	0.84	ГЖО	2ГЖОВ
83	2.4	9.1	37.6	69.5	1.5	25.0	4.0	26	0.84	ГЖО	2 ГЖОВ
82-81	1.9	11.0	36.7	52.5	2.5	41	4.0	43	0.85	ГЖО	2ГЖОФ
80	1.9	9.9	34.8	60.0	2.0	35.0	3.0	36	0.86	ГЖО	2ГЖОВ
79	2.3	12.4	35.7	44.5	2.5	48.0	5.0	50	0.85	ГЖО	2ГЖОФ
78	1.9	10.1	37.0	78.5	1.0	18.0	2.5	19	0.86	ГЖО	2ГЖОВ
76	2.3	9.2	36.4	60.0	2.5	33.0	4.5	35	0.86	ГЖО	2ГЖОВ
75	1.8	8.9	36.2	76.5	1.5	19.0	3.0	20	0.85	ГЖО	2ГЖОВ
73	2.1	10.8	36.4	78.0	2.5	18.0	1.5	20	0.87	ГЖО	2ГЖОВ
72	1.6	9.4	36.8	68.5	2.5	26.0	3.0	28	0.85	ГЖО	2ГЖОВ
71	2.4	8.3	37.0	70.0	3.0	24.0	3.0	26	0.88	ГЖО	2ГЖОВ
70	1.4	10.4	37.2	84.0	1.5	12.0	2.5	13	0.93	ГЖО	2ГЖОВ

СФУ ИГДГиГ ДП-2105030003-12131415208

Лист

Окончание таблицы 1.3.

Пласт	W ^a ,%	A ^d _y ,%	dalV,%	Объёмная доля мацералов, %				ΣOK,%	Ro, %	Марка	Группа, подгруппа
				Vt	Sv	I	L				
70	1.8	8.2	35.9	82.5	1.0	14.0	2.5	15	0.90	Ж	2Ж
69	1.7	13.4	37.5	74.0	2.0	21.0	3.0	22	0.93	ГЖО	2ГЖОВ
69	1.7	8.2	35.4	78.0	1.5	18.0	3.0	19	0.88	Ж	2Ж
68-68a	2.0	9.7	36.1	67.5	3.5	25.0	4.0	27	0.93	ГЖО	2ГЖОВ
67	1.6	10.5	37.5	78.0	4.0	15.5	2.5	18	0.88	ГЖО	2ГЖОВ
67	1.9	10.9	35.6	78.0	4.0	15.5	2.5	18	0.88	Ж	2Ж
66	1.3	9.9	37.5	78.5	3.0	17.0	2.0	19	0.91	ГЖО	2ГЖОВ
66	1.6	9.6	35.6	74.0	2.0	21.0	2.5	23	0.92	Ж	2Ж

Изм.
Лист
№ докум.
Подпись
Дата

СФУ ИГДГГ. ДП-2105030003-12131415208

Лист

1.4.2. Гидрогеология месторождения

Территория расположена в пределах восточной окраины Кузнецкого артезианского бассейна. Регион слагается мощной толщей лагунно-континентальных и континентальных осадков, воды трещинные, трещинно-пластовые, напорные. Среди четвертичных образований наиболее обводнены осадки речных долин. Отложения водоразделов характеризуются слабой водоносностью. Питание подземных вод в основном местное за счет инфильтрации атмосферных осадков. Воды четвертичных отложений питаются кроме атмосферных осадков из нижележащих напорных горизонтов.

На территории листа выделены водоносные зоны, комплексы и воды зон трещиноватости. Слабоводоносные комплексы четвертичных отложений водоразделов, краткая характеристика которых приведена ниже, сняты со схемы, как не имеющие промышленного значения.

Водоносная зона верхнепермских отложений Ерунаковской подсерии (P2er) пользуется самым широким распространением. Водовмещающие отложения представлены чередованием мощных (от 10–20 до 50–70 м) пластов песчаников с алевролитами, аргиллитами и углями. С запада на восток увеличивается доля крупно- и грубозернистых пород. Мощность отложений составляет от 1 250 до 2 150 м. Глубина залегания подземных вод колеблется от 1–10 м в долинах до 10–15 м на водоразделах.

Мощность зоны свободного водообмена изменяется от 30–70 м в депрессиях до 130–150 м на водоразделах. Воды в долинах рек напорные, на водоразделах безнапорные. Водообильность зоны неравномерная по площади и в разрезе. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,03–2,7 л/с в долинах до 0,02–0,3 л/с на водоразделах, K_m – 3,9–351 м²/сут. Основные притоки воды связаны с зонами трещиноватости в песчаниках. Воды гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые [4].

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

1.5. Методика и объёмы проектируемых работ

К основным геологическим задачам проектируемых работ можно отнести: проведение поисково-оценочных скважин, изучение морфологии и условий залегания угольных пластов, изучение качества каменного угля и его физико-механических свойств, а также определение инженерно-геологических условий отработки запасов угля на участке.

Для достижения поставленных задач планируется провести следующие виды работ: керновое опробование, описание керновых проб, составление геологической документации, колонковое бурение скважин, сопровождаемое комплексом геофизических исследований, а также топографо-геодезические работы.

Проведение полевых поисково-оценочных работ планируется проводить по сетям способным обеспечить возможность подсчёта ресурсов категории P_1+P_2 на $4^{\text{х}}$ разведочных линиях и запасов каменного угля по категориям C_1+C_2 между первой и второй поисковой разведочной линии. Также по результатам работ планируется разработка технико-экономического обоснования временных кондиций.

Бурение скважин сопровождается рациональным комплексом ГИС, опробовательских и лабораторных работ. Объём бурения на участке составляет 12035 метра. Местоположение разведочных скважин, определяется согласно требованиям:

- для поисковых скважин нижележащих горизонтов размер сети не превышает $1000 \times (1000-1500)$ метров;
- для поисковых скважин вышележащих горизонтов шаг разведочной сети составляет 1000×300 метров;
- для оценочных скважин сетка скважин имеет размеры 500×400 метров.

В результате выполнения работ будет выполнено и опломбировано в установленном порядке технико-экономическое обоснование временных разведочных кондиций и геологический отчёт с подсчётом запасов и прогнозных ресурсов каменного угля.

Сроки выполнения работ с 22 августа 2019 года по 22 ноябрь 2020 года.

1.5.1. Подготовительный период и проектирование работ.

Проектирование геологоразведочных работ представляет собой технико-экономическую реализацию поставленных задач. При проектировании определяются методы и сроки проведения геологоразведочных работ, конкретизируются принимаемые технические решения, устанавливаются объёмы и пространственное размещение отдельных видов работ и определяется их полная сметная стоимость.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Камеральные работы при проектировании заключаются в изучении имеющегося фактического материала по объекту работ, составление проектной документации и графических приложений.

Количество, тип и сложность выполняемых графических приложений при проектировании показано в сводной таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Сводная таблица графических приложений

№ п/п	Наименование приложения	Кол-во	Масштаб	Сложность	Виды
1	Геологическая карта района	1	1:200000	простой	составление, построение в AutoCAD
2	Карта выходов пластов угля под наносы, схема расположения проектных скважин	1	1:25000	очень сложный	составление, построение в AutoCAD
3	Геологический разрез по 1 р.л.	1	1:2000	простой	составление, построение в AutoCAD
4	Геологический разрез по 2 р.л.	1	1:2000	простой	составление, построение в AutoCAD
5	Геологический разрез по 3 р.л.	1	1:2000	простой	составление, построение в AutoCAD
6	Геологотехнический наряд на сооружение скважин	1	-	простой	составление, построение в AutoCAD
7	План расположения оборудования в буровом здании	1	-	простой	составление, построение в AutoCAD
8	Схема устройства прибора для бурения в сложных геологических условиях	1	-	простой	составление, построение в AutoCAD
9	Таблица технико-экономических показателей	1	-	простой	составление, построение в AutoCAD

1.5.2. Поисково-оценочное бурение.

Размещение поисковых, оценочных и структурных скважин, их глубина и плотность сети определяются с учетом особенностей геологического строения участка, сложности условий залегания и степени выдержанности морфологии угольных пластов и качества угля. По сложности геологического строения по предварительным данным участок можно отнести ко второй группе сложности по “Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых”.

Всего на восточном блоке участка Осиновский (площадью 13,6 км²) планируется сооружение 113 геологоразведочных скважин, из которых 36 поисковых, 73 оценочных и 4 структурных скважины на изучение физико-механических свойств каменного угля. Общий объем работ 12035 метров на 6 разведочных линиях.

Поисково-оценочные работы будут проводиться путем бурения скважин с отбором керна по всей длине, находящихся на разведочных линиях, ориентированных вкрест простирания угленосной толщи, с полным подъемом керна. Выход керна по углю не менее 75%, по вмещающим породам не менее 75 %. В зонах нарушенных пород допускается снижение выхода керна по углю до 65% и по вмещающим породам до 60%.

Все скважины, сооружаемые на участке работ, для удобства составления технической документации разделены на 4 группы, относительно глубины. Данные о категории пород по буримости, литологическом составе разреза и мощности породных прослоев представлены в таблице 1.5 и составлены на основе средних значений по группе.

Таблица 1.5 – Характеристики пород по группам скважин

Поисково-оценочное бурение			
<i>1 группа скважин (0-30 метров)</i>			
Категория пород	Наименование	На 1 скважину, м	На весь объем (28 скв.), м
I	Почвенно-растительный слой	0,5	14
III	Глина	5,5	154
IV	Уголь	3,6	100,8
V	Алевролит мелкий	5,7	159,6
VI	Переслаивание алевролитов	4,77	133,56
VII	Песчаник	7,25	203
Итого по группе		27,32	765
<i>2 группа скважин (0-100 метров)</i>			
Категория пород	Наименование	На 1 скважину, м	На весь объем (37 скв.), м
I	Почвенно-растительный слой	0,5	18,5
III	Глина	5,5	203,5
IV	Уголь	5	185
V	Алевролит мелкий	16,8	621,6
VI	Переслаивание алевролитов	10,95	405,15
VII	Песчаник	23,55	871,35
Итого по группе		62,3	2305

Окончание таблицы 1.5

<i>3 группа скважин (0-200 метров)</i>			
Категория пород	Наименование	На 1 скважину, м	На весь объём (36 скв.), м
I	Почвенно-растительный слой	0,5	18
III	Глина	5,5	198
IV	Уголь	15	540
V	Алевролит мелкий	30,2	1087,2
VI	Переслаивание алевролитов	26,6	957,6
VII	Песчаник	65,95	2374,2
Итого по группе		145,1	5175
<i>4 группа скважин (0-350 метров)</i>			
Категория пород	Наименование	На 1 скважину, м	На весь объём (12 скважин), м
I	Почвенно-растительный слой	0,5	6
III	Глина	5,5	66
IV	Уголь	32	384
V	Алевролит мелкий	60,8	729,6
VI	Переслаивание алевролитов	53,2	638,4
VII	Песчаник	163,83	1966
Итого по группе		315,83	3790
Итого:			12035

Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки планируется производить одним блоком без разборки с мачтой, смонтированной вместе с передвижным буровым зданием.

Объёмы работ обобщены в таблице к нормальным условиям, но на практике бурение угольных отложений и 2 метра до кровли и после почвы считаются сложными, следовательно, по углю объём бурения составляет:

$$V_{\text{угля}} = 100,8 + 185 + 540 + 384 = 1209,8 \text{ м}$$

Среднее количество пластопересечений каменного угля равно 1,25, следовательно объём бурения по кровле и почве равен:

$$V_{\text{вмещ.}} = 1,25 \cdot 4 \cdot 113 = 565 \text{ м}$$

Общий объём бурения в сложных геологических условиях равен:

$$V_{\text{общ.}} = 1209,8 + 565 = 1774,8 \text{ м}$$

1.5.3. Составление геологической документации.

Изучение и документация керна поисково-оценочных скважин является основным источником получения геологической информации. После поднятия, керн очищается от рыхлых отложений, раствора и глины. Керн скальных отложений так же очищается, при необходимости моется водой, затем документируется и фотографируется. Фотографируется каждая литологическая разность и сколы пород. После отбора угольных проб и

образцов вмещающих пород один образец из каждой литологической разности с интервалом 15-20м, керн скважины ликвидируется.

Проведение документации производится непосредственно у буровой скважины без применения радиометрических исследований. Категория сложности геологического изучения объекта предположительно 2. Работу выполняет производственная группа из 2 геологов, параллельно буровым работам. Объем работ с учётом выхода керна по вмещающим породам составляет:

$$V = (12035 - 1774,8) \cdot 0,75 = 7695,2 \text{ м}$$

1.5.4. Геофизические работы.

На проектируемом участке работ для решения всех задач предусматривается опробованный в Кузнецком угольном бассейне рациональный комплекс ГИС, включающий: каротаж КС, БТК, ГК, ГГКП, кавернометрию (в масштабе 1:200).

В детализационном масштабе 1:50 предусматриваются методы КС, БТК, ГК, ГГКС, кавернометрия. Интервал детализации определен как суммарная мощность угольного пласта плюс 5м кровли и 3м почвы.

Для решения задач литологического расчленения разреза, выделения в разрезах скважин угольных пластов, а также их детализации и идентификации, будут использоваться методы КС, БТК, ГК, ГГК.

Для определения технического состояния стволов скважин и их пространственного положения будут использоваться данные кавернометрии и инклинометрии.

Технически для проведения ГИС будет задействована каротажная станция «ПКС-ПЭ» на базе автомобиля «Урал» с набором необходимой наземной и скважинной аппаратуры. Скорость записи параметров методов ГИС, масштабы физических величин, объемы контрольных измерений и погрешность наблюдений регламентированы «Инструкцией по проведению геофизических исследований рудных и угольных скважин».

Все работы выполняются подрядной организацией.

1.5.5. Опробование

Опробование каменного угля

Параллельно проведению разведочного бурения проектом предусматривается отбор проб угля из скважин для исследования физико-механических свойств, компонентного состава, а также для проверки показателей качества каменного угля.

Отбор керновых проб по угольным пластам будет производиться в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению классификации запасов...», п. 35-40.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

В соответствии с проектным объемом бурения, будет опробовано 142 пластопересечения общей мощностью 1209,8 м, с учётом выхода керна объём работ по опробованию каменного угля составит:

$$V = 1209,8 \cdot 0,65 = 786,4 \text{ м}$$

Каждая пачка и породные прослойки отбираются в отдельные мешочки с этикетками. Далее проба просматривается, очищается от кусочков породы, подсушивается при комнатной температуре. Затем объемным или весовым методом определяют выход керна линейный и в процентах. Составляется паспорт пробы на каждое пластопересечение в отдельности.

Опробование на физико-механические исследования

Помимо отбора угля для изучения его промышленных показателей качества, также планируется отбор проб на изучение физико-механических свойств горных пород в скважинах специального назначения, а именно проектных точек 14, 33, 89, 106.

Сведения необходимы для обоснованного определения оптимальных параметров бортов, уступов и отвалов карьера, для разработки противооползневых мероприятий в проектах на разработку угольных месторождений.

Объём проб отбираемых на изучение физико-механических свойств вмещающих горных пород, с учётом выхода керна, равен:

$$V = (155 + 160 + 170 + 180) \cdot 0,75 = 498,75 \text{ м}$$

Все угольные и физико-механические пробы помещаются в два полиэтиленовых мешочка.

Лабораторные работы

Согласно «Методическому пособию по изучению инженерно-геологических условий угольных месторождений, подлежащих разработке открытым способом», по породам рыхлой толщи предусматривается определить: срез (сдвиг), трехосное сжатие, угол естественного откоса, предел ползучести, компрессию и водопроницаемость, естественную влажность и пористость, плотность, гранулометрический состав, число пластичности. По пробе коренных отложений предусматривается определить: срез (сдвиг), трехосное сжатие, естественную влажность и пористость, абразивность; прочностные характеристики - предел прочности на сжатие, предел прочности на растяжение определяют по каждому образцу, крепость - методом толчения. По углю – абразивность, термическая стойкость, дисперсность золы, вязкость ее в жидко- плавком состоянии.

Также во время лабораторных исследований планируется определение промышленно важных свойств каменного угля.

Выполняет данный вид работ подрядная организация ОАО «Западно-Сибирский испытательный центр»

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

Сводный перечень проектируемых работ составлен согласно нормам выработки и времени, указанным в ССН-92, и представлен в таблице 1.6

Таблица 1.6. – Сводный перечень проектируемых работ

Виды, методы, масштабы работ, условия производства	Номер нормы времени (выработка) по ССН-92	Единица работ	Проектируемый объем
1	2	3	4
1 . Опробование керновых проб угля	ССН 92, Вып 1 ч.5	метр	1285,2
2. Геологическая документация	ССН 92, Вып 1 ч.1	100 м.	76,95
3. Колонковое бурение скважин 119 скважин, категории пород: I III IV V VI VII Всего	ССН 92, Вып 5	м.	56,5 621,5 1209,8 2598 2134,7 5414,6 12035
4 Монтаж, демонтаж и перевозка самоходных буровых установок на новую точку. Расстояние между скважинами 200 метров. Количество скважин 113, кол-во переездов 113.	ССН 92, Вып 5	м. д.	113
5. Выноска проектных точек на местность согласно разведочной сети	ССН 92 Вып 9	точка	113
6. Привязка поисковых точек и скважин с использованием геодезической аппаратуры.	ССН 92, вып.9	точка	113

1.6. Подсчёт ожидаемых запасов месторождения

Участок проектируемых работ находится на территории Ерунаковского геологического района Кузбасса на площади Кукшинского месторождения.

Геологический участок “Кукшинский” изучен на стадии оценочных работ, выполненных ФГУГП «Запсибгеолсъёмка» в 2004–2007 гг. Работы на участке выполнялись в соответствии с Государственным контрактом от 23.10.2004 №2 по объекту «Оценочные работы на коксующиеся угли на Кукшинском участке Кузбасса».

Для определения балансовой принадлежности ресурсов и запасов каменных углей и их оконтуривания применялись кондиции, утверждённые комиссией по утверждению кондиций на рудоминеральное сырьё Госплана

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

СССР для углей Кузнецкого бассейна (протокол 13.07.1960 №331). Геологический отчёт и результаты работ были рассмотрены и приняты на заседании НТС Кузбасснедра (протокол от 11.12.2007 №4760).

По результатам работ произведён подсчёт запасов и оценка прогнозных ресурсов угля участка Осиновский: по категориям C_2 в количестве 3982 тыс. тонн, P_1 — 120738 тыс. тонн, P_2 — 4068 тыс. тонн технологических марок «Г», «ГЖО», «Ж». Данные по прогнозным ресурсам участка приведены в таблице 1.7.

Запасы угля в границах участка Осиновский государственную экспертизу не проходили и государственным балансом запасов полезных ископаемых не учитываются.

При подготовке участка Осиновский к включению в перечень участков недр, предлагаемых в пользование, его запасы переведены в прогнозные ресурсы категории P_1 (протокол Секции НТС Сибнедра по Кемеровской области от 16.05.2016 №5266).

Таблица 1.7 — Прогнозные ресурсы по технологическим маркам углей

Участок недр	Марка по ГОСТ 25543-2013	Запасы, учитываемые государственным балансом	Прогнозные ресурсы, тыс. тонн		
			P_1	P_2	Всего
Осиновский	Г	—	4820	354	5174
	ГЖО	—	116520	3714	120234
	Ж	—	3380	—	3380
	Всего	—	124720	4068	128788

2. Производственно-техническая часть

Производственно-техническая часть проекта содержит горно-технологические условия бурения скважин, выбор и обоснование техники и технологии проведения буровых работ, и меры принятые для их организации. Также в производственную часть, включены такие разделы, как расчёт технико-экономических показателей проектируемых работ и специальный раздел, посвящённый разработке снаряда для бурения в сложных геологических условиях.

2.1. Введение

Геологоразведочные работы на территории участка успешно проводились с середины 60-х годов прошлого века, чему способствовало применение колонкового бурения.[6]

В данном проекте перед организацией поставлена задача сооружения геологоразведочных скважин для подсечения различных горизонтов залегания каменного угля. Участок работ отличается сложностью строения полезного ископаемого, а также наличием большого числа переслаиваемых пород, как вмещающих, так и углесодержащих. Полезное ископаемое склонно к разрушению и избирательному истиранию при контакте с породоразрушающим инструментом.

Применение колонкового бурения на всех интервалах обосновано тем, что по итогам полученных проб будут подсчитаны прогнозные ресурсы и запасы каменного угля Кукшинского месторождения, а также будут составлены технологические карты на отработку месторождений.

2.1.1. Задачи, объёмы и сроки проведения буровых работ

Целью проектируемых работ является проведение на участке поисково-оценочного бурения для установления пространственных границ месторождения с последующим подсчетом ресурсов каменного угля категории P_1+P_2 и его запасов по категориям C_1 и C_2 . В качестве второстепенных задач можно выделить изучение морфологии и условий залегания пластов каменного угля, и определение технологических условий отработки месторождения.

По сложности геологического строения по предварительным данным месторождение можно отнести ко второй группе сложности по классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых.

Перед организацией поставлена задача сооружения 113 геологоразведочных скважин, из них: 36 поисковых, 73 оценочных и 4 на изучение физико-механических свойств пород. Общий объём работ составляет 12035 метров. Средняя глубина скважин составляет 106,5 метров.

Для проектирования скважины разбиты на 4 группы относительно глубины:

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1) Скважины группы 0-30, с отбором керна, общее количество 28, общий объём равен 765 метров;

2) Скважины группы 0-100 метров, с отбором керна, количество 37, общий объём работ равен 2305 метров;

3) Скважины группы 0-200 метров, с отбором керна, общее количество скважин по группе равно 36, общий объём работ равен 5175 метров;

4) Скважины группы 0-350 метров, с отбором керна, количество 12, общий объём работ равен 3790 метров.

Сроки проведения работ 22 августа 2019 – 22 ноября 2020 гг.

Сводный перечень проектируемых скважин по разведочным линиям с указанием проектной глубины и группы, приведён в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Сводный перечень проектируемых скважин

Разведочная линия (профиль)	Проектная точка	Назначение	Группа скважин	Проектная глубина
Разведочная линия 0	1	поисковая	2(0-100)	50
	2	поисковая	4(0-350)	350
	3	поисковая	1(0-30)	30
	4	поисковая	2(0-100)	60
	5	поисковая	2(0-100)	35
	6	поисковая	2(0-100)	45
	7	поисковая	2(0-100)	80
	8	поисковая	2(0-100)	40
	9	поисковая	4(0-350)	325
	10	поисковая	2(0-100)	40
	11	поисковая	2(0-100)	95
	12	поисковая	4(0-350)	310
	13	поисковая	2(0-100)	90
Итого	13			1550
Разведочная линия 1	14	оценочная, ФМС	3(0-200)	155
	15	поисковая	4(0-350)	300
	16	оценочная	3(0-200)	180
	17	оценочная	1(0-30)	30
	18	оценочная	1(0-30)	30
	19	оценочная	2(0-100)	100
	20	оценочная	1(0-30)	30
	21	оценочная	1(0-30)	25
	22	оценочная	3(0-200)	125
	23	оценочная	3(0-200)	150
	24	оценочная	1(0-30)	25
	25	оценочная	3(0-200)	145
	26	оценочная	2(0-100)	35

Продолжение таблицы 2.1

Разведочная линия (профиль)	Проектная точка	Назначение	Группа скважин	Проектная глубина
Разведочная линия 1	27	поисковая	4(0-350)	265
	28	оценочная	1(0-30)	30
	29	оценочная	3(0-200)	145
	30	оценочная	1(0-30)	25
	31	оценочная	3(0-200)	125
	32	оценочная	1(0-30)	25
	33	оценочная, ФМС	3(0-200)	160
	34	поисковая	4(0-350)	290
	35	оценочная	1(0-30)	30
Итого	22			2425
Разведочная линия 2	36	оценочная	2(0-100)	50
	37	оценочная	2(0-100)	95
	38	оценочная	2(0-100)	80
	39	оценочная	3(0-200)	120
	40	оценочная	1(0-30)	30
	41	оценочная	3(0-200)	105
	42	оценочная	2(0-100)	70
	43	оценочная	2(0-100)	40
	44	оценочная	3(0-200)	130
	45	оценочная	2(0-100)	70
	46	оценочная	2(0-100)	80
	47	оценочная	2(0-100)	40
	48	оценочная	2(0-100)	65
	49	оценочная	2(0-100)	85
	50	оценочная	2(0-100)	45
	51	оценочная	1(0-30)	30
	52	оценочная	2(0-100)	45
	53	оценочная	2(0-100)	60
	54	оценочная	2(0-100)	95
	55	оценочная	3(0-200)	110
56	оценочная	2(0-100)	55	
Итого	21			1500
Разведочная линия 3	57	оценочная	2(0-100)	45
	58	оценочная	3(0-200)	120
	59	оценочная	3(0-200)	130
	60	оценочная	2(0-100)	95
	61	оценочная	2(0-100)	40
	62	оценочная	3(0-200)	180
	63	оценочная	1(0-30)	30
	64	оценочная	3(0-200)	150
	65	оценочная	2(0-100)	40
	66	оценочная	1(0-30)	30
	67	оценочная	3(0-200)	120

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208

Лист

39

Продолжение таблицы 2.1

Разведочная линия (профиль)	Проектная точка	Назначение	Группа скважин	Проектная глубина
Разведочная линия 3	68	оценочная	1(0-30)	25
	69	оценочная	3(0-200)	170
	70	оценочная	1(0-30)	30
	71	оценочная	2(0-100)	90
	72	оценочная	3(0-200)	150
	73	оценочная	3(0-200)	120
	74	оценочная	2(0-100)	95
	75	оценочная	2(0-100)	55
	76	оценочная	1(0-30)	30
Итого	20			1745
Разведочная линия 4	77	оценочная	3(0-200)	150
	78	поисковая	4(0-350)	345
	79	оценочная	1(0-30)	25
	80	оценочная	3(0-200)	185
	81	оценочная	2(0-100)	35
	82	оценочная	2(0-100)	35
	83	оценочная	3(0-200)	160
	84	оценочная	1(0-30)	20
	85	оценочная	1(0-30)	20
	86	оценочная	3(0-200)	165
	87	оценочная	1(0-30)	25
	88	поисковая	4(0-350)	325
	89	оценочная, ФМС	3(0-200)	170
	90	оценочная	1(0-30)	30
	91	оценочная	3(0-200)	140
	92	оценочная	3(0-200)	115
	93	оценочная	3(0-200)	130
	94	поисковая	4(0-350)	300
95	оценочная	1(0-30)	25	
Итого	19			2400
Разведочная линия 5	96	поисковая	3(0-200)	115
	97	поисковая	4(0-350)	325
	98	поисковая	3(0-200)	150
	99	поисковая	1(0-30)	30
	100	поисковая	3(0-200)	170
	101	поисковая	1(0-30)	25
	102	поисковая	2(0-100)	45
	103	поисковая	1(0-30)	25
	104	поисковая	3(0-200)	140
	105	поисковая	1(0-30)	25
	106	поисковая, ФМС	3(0-200)	180
	107	поисковая	4(0-350)	320
	108	поисковая	2(0-100)	85

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208

Лист

40

Окончание таблицы 2.1

Разведочная линия (профиль)	Проектная точка	Назначение	Группа скважин	Проектная глубина
Разведочная линия 5	109	поисковая	3(0-200)	145
	110	поисковая	3(0-200)	145
	111	поисковая	3(0-200)	125
	112	поисковая	4(0-350)	335
	113	поисковая	1(0-30)	30
Итого	18			2415
Объём работ на участке	113			12035

2.1.2. Геолого-технические условия бурения

Участок работ находится на территории Ерунаковского геолого-промышленного района. Современное структурно-тектоническое положение местности является результатом проявления в процессе развития нескольких фаз тектогенеза. Как показали исследования, наибольшее влияние оказали тангенциальные движения со стороны Салаира и Колывань-Томской складчатой области.

В свою очередь угольные месторождения Ерунаковского района относятся к Центральной зоне тектонической схемы, которая характеризуется наличием пологих складок и куполовидных поднятий.[7]

Литологический разрез участка работ представлен чередованием крупных слоёв песчаников, алевролитов и каменных углей. Причём на долю песчаников мелко- и среднезернистых приходится 23,7 %, алевролитов, как мелко- так и крупнозернистых приходится 60,9%, аргиллитов 3,2%, каменного угля 12,2%. Угленосная толща перекрыта четвертичными отложениями: суглинками и глинами. Мощность четвертичных отложений изменяется от 1,5 до 45 метров (увеличение мощности на водоразделах).

Физико-механические свойства пород Ерунаковского участка приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Физико-механические свойства пород

Свойства	Типы пород		
	песчаники	алевролиты	аргиллиты
Плотность частиц, г/см ³	2,50 – 2,82	2,61 – 2,87	2,59 – 2,72
	2,67	2,70	2,64
Плотность влажной породы, г/см ³	2,34 – 2,65	2,20 – 2,64	2,35 – 2,59
	2,51	2,54	2,48
Естественная влажность, %	2,43	3,04	2,41
Пористость, %	2,95 – 20,6	4,10 – 21,25	6,99 – 10,69
	10,1	10,17	8,6
Временное сопротивление сжатию, МПа	14,4 – 80,1	6,6 – 51,8	7,80 – 27,3
	48,5	31,4	21,1

В таблице 2.3 приведён усреднённый геологический разрез района работ в соответствии со стратиграфическим расположением пород по 4 группе скважин (0-350м).

Таблица 2.3 – Усреднённый геологический разрез района работ

№ п/п	Наименование и краткая характеристика пород	Категория пород по буримости	Интервал, м		
			от	до	всего
1	Песчано-глинистые отложения, рыхлые, несвязные, склонны к обрушению	II-III	0	10	10
2	Алевриты, мелкозернистые трещиноватые, абразивные	IV-V	10	50	40
3	Угольный пласт сложного строения с прослойками вмещающих пород (обрушение стенок скважины, потеря керна)	IV	50	60	10
4	Алевриты, мелкозернистые, абразивные	IV-V	60	80	20
5	Песчаники абразивные	VI	80	105	35
6	Угольный пласт сложного строения с прослойками вмещающих пород (обрушение стенок скважины, потеря керна)	III-IV	105	112	7
7	Переслаивание алевритов, плотные, слоистые устойчивые	VI	112	145	33
8	Угольный пласт сложного строения (обрушение стенок скважины, потеря керна)	III-IV	145	151	6
9	Переслаивание алевритов, плотные, слоистые устойчивые	VI	151	175	24
10	Песчаники плотные, абразивные	VII	175	215	40
11	Угольный пласт сложного строения с прослойками вмещающих пород (обрушение стенок скважины, потеря керна)	IV	215	223	8
12	Песчаники плотные, абразивные	VII	223	318	95
13	Угольный пласт сложного строения (обрушение стенок скважины, потеря керна)	III-IV	318	323	5
14	Песчаники абразивные	VII	323	330	7

2.2. Выбор способа бурения и конструкции скважин

2.2.1. Выбор и обоснование способа бурения

Верхний интервал разреза представлен глинистыми отложениями, покрытыми почвенно-растительным слоем, общей мощностью 10 метров. Данные породы относятся к II-III категории по буримости, что исключает применение алмазного породоразрушающего инструмента. Исходя из этого, для более мягких и вязких пород предусматривается использование инструмента для вращательного бурения с твёрдосплавным вооружением, что позволит повысить скорость бурения и выход керна.

Проектируемые скважины, согласно представленным геолого-техническим условиям бурения, в основном планируется бурить в средних по твёрдости песчаных породах, представленных чередованием алевролитов и песчаников. Учитывая необходимость отбора керна при сооружении скважин и породы, которыми в основном представлен разрез, можно сделать вывод о применении алмазного колонкового вращательного бурения в качестве основного способа сооружения скважин. Применение данного породоразрушающего инструмента значительно повысит скорость бурения в сравнении с твёрдосплавным и уменьшит затраты времени на его замену из-за повышенного ресурса работы.[9]

В качестве породоразрушающего инструмента при бурении каменного угля планируется использование алмазных коронок, так как их замена на твёрдосплавный породоразрушающий инструмент нецелесообразна, из-за больших затрат времени, труда и денежных средств на данную операцию.

2.2.2. Выбор и обоснование конструкции скважины

Конструкция скважины проектируется, опираясь на возможные осложнения при проведении скважин, а также на требования по минимальному диаметру керна, который выбирается исходя из типа месторождения и полезного ископаемого. Также в выборе конструкции скважины учитывается возможность размещения в скважине геофизической аппаратуры.

Так как каменный уголь относится к осадочным породам и при этом имеет нарушенное строение, то рекомендуемый минимальный диаметр керна составляет 42 мм, вывод сделан на основе рекомендаций представленных в книге “Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые”.[12] Данный диаметр керна сможет обеспечить импортный комплекс ССК типоразмера NQ. Кернаприёмная труба данного снаряда обеспечивает диаметр керна 50 мм. Также конечный диаметр скважины при использовании снаряда типоразмером NQ обеспечит свободный спуск для геофизического оборудования.

Анализируя геологический разрез типовой скважины, можно выделить следующие осложнения:

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

- на интервале забуривания скважины (0-10м), сложенного неустойчивыми, набухающими глинами, возможен обвал стенок скважины и прихват бурового снаряда;

- интервал бурения (10-50м) сложен мелкозернистым трещиноватым алевролитом, вследствие чего возможно поглощение промывочной жидкости;

- интервалы бурения полезного ископаемого, характеризуются сложным строением и склонности к обрушению стенок скважины.

Меры по борьбе с осложнениями при забуривании скважины заключаются в установке обсадной колонны в кровлю коренных пород без крепления затрубного пространства. Вследствие чего в качестве начальный диаметр скважины увеличивается до типоразмера HQ (диаметр 95,6 мм). Данная обсадная колонна проектируется также в качестве направляющей и имеет внешний диаметр типоразмера NWT, равный 89 мм.

Интервал осложнений, связанных с поглощением промывочной жидкости, планируется проходить с применением более вязкого полимерного раствора, что позволит снизить проницаемость горных пород и количество, поглощаемой промывочной жидкости.

При прохождении интервалов каменного угля в качестве мер борьбы с осложнениями планируется использовать снаряд со съёмным кернаприёмником и применением стабилизирующих добавок в буровом растворе. Применение данного снаряда позволит свести к минимуму количество подъёмов колонны при правильной оценке ресурса алмазного инструмента, что позволит сохранить устойчивость стенок скважины при её сооружении до проектной глубины.

Схема конструкции скважины и схема крепления ствола обсадной колонной, в соответствии с геологическим разрезом показаны в таблице 2.4.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

Таблица 2.4 – Схема конструкции и крепления ствола скважины

Масштаб глубин	Геологическая колонка	Глубина слоя, м	Мощность пород, м	Категории пород по буримости	Зоны осложнений	Конструкция скважины
30		0-10	10	II-III	Обвал стенок скважины, прихват бурового инструмента	
60		10-50	40	IV-V	Возможно поглощение промывочной жидкости	
90		50-60	10	III-IV	Сложное строение полезного ископаемого, обрушение стенок скважины	
120		60-80	20	IV-V		
150		80-105	35	VI		
180		105-112	10	III-IV		
210		112-145	33	VI	-//-//-	
240		145-151	6	III-IV	-//-//-	
270		151-175	24	VI		
300		175-215	40	VII		
330		215-223	8	III-IV	-//-//-	
		223-318	95	VII		
		318-323	5	III-IV	-//-//-	
		323-...	-	VII		

СФУ ИГДГиГ ДП-2105030003-121314208

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

2.3. Выбор бурового и вспомогательного инструмента

2.3.1. Выбор бурового снаряда

При забурировании скважины запроектировано, согласно геолого-техническим условиям бурения, использование породоразрушающего инструмента с твёрдосплавным вооружением. Учитывая глубину залегания четвертичных отложений для увеличения производительности и расширения ассортимента, выбираемого инструмента, планируется использовать снаряд со съёмным керноприёмником типоразмера NQ, который обеспечивает выход керна диаметром 63,5 мм.

Применение данного снаряда на интервале глинистых отложений рекомендуется с укороченной керноприёмной трубой, а именно 1500 мм для облегчения процесса извлечения керна: К преимуществам использования данного комплекса можно отнести:

- подъём керна без подъёма буровой колонны;
- высокая производительность работ при бурении в рыхлых, несвязных песчано-глинистых отложениях при использовании твёрдосплавного ПРИ.

При бурении данного интервала в качестве буровой колонны планируется использование стандартной колонны комплекса ССК. В таблице 1.5 приведены характеристики бурового снаряда и колонны труб.[19]

Таблица 2.5 – Характеристики буровой колонны

Наименование	Значение
Диаметр колонковой трубы (внеш./внут.), мм	92,1/77,8
Диаметр бурильных труб (внеш./внут.), мм	88,9/77,8
Масса одного метра колонны, кг	11,6

Так как в качестве основного породоразрушающего инструмента проектом предусмотрено использование алмазной коронки, а также учитывая необходимость отбора керна на всех интервалах, то оптимальным буровым снарядом для сооружения скважин является комплекс ССК компании *Atlas Corco*, типоразмера NQ, как более прогрессивного и практичного в использовании.

Применение данного снаряда позволит:

- сократить затраты времени на подъём керновой пробы;
- улучшить устойчивость стенок скважины, из-за отсутствия подъёма колонны при извлечении керна и наличии малых зазоров между колонной и стенками скважины. Также правильная оценка ресурса алмазной коронки перед началом бурения, позволит исключить подъём колонны из скважины до достижения проектной точки, что позволит избежать проблем с устойчивостью угольных пластов.

При проведении модернизации стандартного снаряда, согласно разработкам, указанным в специальном разделе проекта, гарантируется существенное повышение выхода керна при прохождении угольных пластов сложного строения, из-за минимального воздействия вибрации и промывочной жидкости.

В качестве колонны буровых труб, на интервалах бурения ССК, планируется использовать буровые трубы, входящие в комплект бурового снаряда. В таблице 2.6 дана характеристика колонкового снаряда и колонны бурильных труб.[18]

Особенности труб *Atlas Copco*:

- Использование при изготовлении соединения типа Q;
- Использование высококачественной стали при изготовлении;
- Посадка с натягом «намертво» для замыкания соединений;
- Водонепроницаемые соединения;
- Строгий допуск на прямолинейность.

Таблица 2.6 — Технические характеристики снаряда ССК

Параметры	ССК- <i>NQ</i>
Внешний диаметр колонковой трубы, мм	73
Диаметр керна, мм	50
Диаметр породоразрушающего инструмента, мм	75,3
Диаметр труб, наруж/внутр, мм	69,9/60,3
Длина, м	3
Масса 1м, кг	7,9
Тип соединения	Труба в трубу
Материал трубы	Сталь
Зазор между бур. трубами и стенкой скважины, мм	3
Кривизна трубы, мм/м	0,3

2.3.2. Выбор вспомогательного и аварийного инструмента

При проведении геологоразведочных работ на Кукшинском месторождении на каждой буровой (балке) должен находиться следующий комплект вспомогательного инструмента:

- Гладкозахватный ключ КГ для работы с буровыми трубами диаметрами HQ, NQ, NWT;
- Пробки для спуско-подъёмных операций с колоннами диаметрами HQ, NQ, NWT.
- Хомуты для обсадных труб диаметра NWT;
- Специальная воронка с резиновой накладкой для предотвращения подъёма воды по тросу ССК при подъёме керноприёмной трубы;[18]
- Комплект газовых ключей, угловая шлифовальная машина HYUNDAI G 850-125, инверторный сварочный аппарат ПЕСАНТА САИ 190 (для выполнения мелких сварочных работ), 2 тепловые пушки BALLU BHG-10.

- Дизельная электростанция TSS Diesel TDK 30 4L, мощностью 20 кВт;

Для контроля за параметрами и обеспечения безаварийного бурения используется комплект КИП, входящий в состав буровой установки Christensen CS10, который включает в себя:

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

Также в вахтовом лагере или на одной из буровой должен находиться комплект буровых труб размера PQ и соответствующий инструмент для работы с ним, для обуривания обсадной колонны в случае её прихвата при извлечении.

Аварийным инструментом в бурении называется группа инструментов, предназначенная для ликвидации аварий с технологическим инструментом, находящимся в скважине. На каждой буровой установке всегда должен быть необходимый комплект аварийного инструмента.[10]

Анализируя типовой геологический разрез и осложнения, которые возможны при проведении скважин, можно сделать вывод, что при бурении возможен прихват инструмента (при проходке интервала пород, склонных к обрушению). Также нельзя исключать возможные проблемы, связанные с

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

породоразрушающим инструментом, а также падение в скважину различных предметов.

В связи с этим рекомендуется иметь на буровой следующий набор аварийного инструмента:

1. Труболовка гидравлическая ССК76/*ZN*, диаметр заходной части 58,5мм. Используется для извлечения из скважины бурильных труб ССК, колонковых и обсадных труб с захватом их плашками за внутреннюю поверхность.

2. Труборез гидравлический ССК76/*ZN*, диапазон выдвижения режущих элементов: 58,5-76,5мм, Используется для резания в скважине бурильных, колонковых и обсадных труб при аварийных работах.

3. Ёрш ловильный, наибольший диаметр 58мм. Используется для извлечения в буровой колонне оборванного троса с присоединенным овершотом, керноприемником,

4. Метчик коронка, диаметр направляющей коронки 43мм, метчика 55,5/70,5мм. Используется для извлечения из скважины колонковой трубы, алмазного расширителя или алмазной коронки, с одновременным разбуриванием находящегося внутри керна,

5. Ловушка сектором матриц коронки, наружный диаметр корпуса ловушки 74 мм, фрезерной коронки 43мм. Используется для отчистки забоя о частей матрицы алмазной коронки, а также металлических обломков и посторонних предметов.[18]

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.4. Технология бурения

2.4.1. Выбор очистных агентов

Выбор очистного агента является одним из важнейших элементов проектирования буровых работ. Делая выбор типа промывочного агента, следует учитывать горнотехнические условия проведения разведочных работ, тип породоразрушающего инструмента, а также возможные осложнения при проведении ствола скважины. При этом необходимо помнить, что с повышением плотности, СНС, вязкости резко снижается механическая скорость бурения, повышается расход энергии на вращение снаряда, затрудняется очистка раствора от шлама.[8]

В данном проекте при выборе бурового раствора большую роль играют следующие факторы:

- неустойчивость стенок скважины и их склонность к набуханию при контакте с промывочной жидкостью на интервале четвертичных отложений;
- поглощение промывочной жидкости, вследствие трещиноватости пород, а именно интервала бурения (10-50м), сложенного мелкозернистым алевролитом;
- сложность строения полезного ископаемого, которое склонно к разрушению, избирательному истиранию и обвалу стенок скважины;
- геологический разрез типовой скважины сложен в основном абразивными породами, что приводит к снижению ресурса бурового инструмента.

Проведя анализ факторов, влияющих на тип промывочного агента, было принято решение, что при сооружении скважин будет использоваться полимерный раствор на основе гидролизованного полиакриламида (ГПАА), концентрация которого изменяется от 0,2 до 0,3%, в зависимости от буримых пород.

Добавление полиакриламида позволит стабилизировать стенки скважины и повысить вязкость раствора, что поспособствует снижению трения колонны о стенки скважины. Раствор на основе данного полимера легко очищается и не агрессивен для окружающей среды из-за нейтрального значения рН. Также данный реагент безопасен в экологическом плане для окружающей среды. Представляет собой белый порошок, поставляется в пластиковых мешках.

На интервале четвертичных глинистых отложений рекомендуется добавление в полимерный буровой раствор полианионной целлюлозы DRISPAC, в концентрации 0,5-0,6%. При бурении нижележащих интервалов рекомендуется снизить концентрацию DRISPAC до 0,2-0,3%. Добавление данного реагента позволит понизить водоотдачу глинистых пород, снизить воздействие абразивности на ПРИ, а также повысит устойчивость стенок

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

скважины. Внешне реагент напоминает муку, поставляется в бумажных пакетах.

При возникновении большого количества поглощения промывочной жидкости на интервале, сложенного трещиноватыми породами, рекомендуется добавить в буровой раствор антифильтрационную добавку Baro Fiber, в концентрации 1,5-2,5%. Данная добавка представляет собой мелкодисперсное органическое волокно. При её добавлении в буровой раствор она заполняет трещины в горной породе, что способствует уменьшению количества поглощаемой промывочной жидкости. Совместима со всеми типами буровых растворов, не токсична.[17]

Также необходимо в процессе бурения осматривать извлекаемый керн, внимательно исследуя его физико-механическое состояние (трещиноватость, абразивность, насыщенность трещин песком, глиной и дробленной породой). Наблюдая, по каким породам ведется бурение, уменьшать или увеличивать концентрацию реагентов в полимерном растворе, согласно рекомендациям.

Готовый полимерный раствор имеет следующие параметры: $\rho = 1020-1060 \text{ кг/м}^3$, вязкость 25с и статическое напряжение сдвига 30дПа.

Количество промывочной жидкости V_p (м^3) для бурения 345 метровой скважины (самой глубокой из группы) определяется по формуле:

$$V_{кр} = k_c \cdot V_p \cdot L, \quad (2.1)$$

где V_p – расход бурового раствора на 1 м скважины диаметром D , м;

$$V_p = (4,7 \div 6,3)D^2, \text{ м}^3 / \text{м};$$

L – длина интервала скважины, м;

k_c – коэффициент сложности (для II группы сложности $k_c = 2$).

Количество промывочной жидкости для проходки интервала 0-10м равно:

$$V_p = 5,2 \cdot 0,096^2 = 0,048 \text{ м}^3/\text{м};$$

$$V = 2 \cdot 0,048 \cdot 10 = 0,96 \text{ м}^3.$$

Для интервала 10-330м количество ПЖ равно:

$$V_p = 5,2 \cdot 0,075^2 = 0,03 \text{ м}^3/\text{м};$$

$$V = 2 \cdot 0,03 \times 320 = 19,2 \text{ м}^3.$$

Общее количество промывочной жидкости для бурения скважины равно $20,16 \text{ м}^3$.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

2.4.2. Выбор породоразрушающего инструмента и режимов бурения

Интервал сложенный глинистыми отложениями по проекту предусмотрено бурить с применением коронки, которая имеет твёрдосплавное вооружение. При бурении данного интервала, учитывая физико-механические свойства пород, рекомендует использовать твёрдосплавную коронку типа “CARBOTEC”, диаметром 95,6 мм и стандартной высотой матрицы.

Породоразрушающая часть геологоразведочных коронок типа “CARBOTEC” сформирована из спечённых твёрдосплавных (карбид вольфрама WC) кристаллов размером от 2 до 6 мм, напаянных на корпус медно-никелевым припоем. Коронки данного типа в сравнении с резцовым ПРИ, имеют большую рабочую поверхность, что делает процесс разрушения породы схожим с алмазным бурением. Таким образом, скорость бурения выше, чем при бурении резцовыми коронками, а вибрация, передаваемая на буровую колонну – ниже.[18]

В компоновку буровой колонны при прохождении данного интервала рекомендуется установка над инструментом твёрдосплавного расширителя, диаметром 96 мм, для предупреждения прихвата твёрдосплавной коронки.

Производитель породоразрушающего инструмента при бурении в данных геологических условиях рекомендует следующие технологические параметры бурения:

$$P_{oc} = 10 - 15 \text{ кН};$$

$$\omega = 100 - 300 \text{ об/мин};$$

$$Q = 45 - 70 \text{ л/мин (расход промывочной жидкости)}.$$

Так как интервал сложен мягкими породами, то для увеличения механической скорости бурения рекомендуется выбирать режимы, которые находятся в верхних границах предложенных диапазонов.

На интервале (0-12м) также планируется установка обсадной колонны диаметром 89 мм, а, следовательно, нужно выбрать башмак для спуска колонны. Производитель, выпускающий используемые в проекте обсадные колонны, предлагает в комплекте с трубами твёрдосплавные башмаки диаметром 89,5 мм. Спуск обсадной колонны планируется проводить без подачи промывочной жидкости с малой частотой вращения.

Нижележащие интервалы (12-330м), сложены песчаными породами от V-VII категории по буримости разной степени абразивности и трещиноватости, пласты полезного ископаемого представлены каменным углём сложного строения, категория буримости которого III-IV.

Выше было рекомендована технология сооружения ствола скважины, которая сводит к минимуму количество подъёмов буровой колонны при сооружении ствола. Именно по этой причине выбранный алмазный

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

породоразрушающий инструмент должен стабильно работать во всех выше перечисленных условиях бурения. Также при выборе инструмента стоит учитывать, то что коронка не будет участвовать в формировании угольного керна, а только работать на обуривание породы вокруг коронки-штампа.

Данным требованиям отвечает алмазная коронка производства компании Atlas Copco с торцевым профилем «Jet» со стандартной высотой матрицы 13см и диаметром 75,3 мм. Данный профиль представлен на рисунке 2.1.[18]

Выбор данной коронки позволит с высокой механической скоростью проходить интервалы песчаников, алевролитов, а также из-за высокой режущей способности коронка не будет испытывать проблем при бурении угольных пластов.



Профиль – «Jet»

Рисунок 2.1 - Профиль алмазной коронки

Также применение данного профиля позволит не потерять необходимые зазоры между алмазной коронкой и коронкой-штампом при бурении угольных пластов, а также позволит разрушенной породе выноситься потоком промывочной жидкости при формировании керна в обычном режиме бурения. Подробнее в специальном разделе проекта.

Производитель породоразрушающего инструмента при бурении в твёрдых монолитных породах, V-VII категории по буримости, рекомендует следующие параметры бурения:

$$P_{oc} = 20 - 22 \text{ кН};$$

$$\omega = 700 - 900 \text{ об/мин};$$

$$Q = 40 - 60 \text{ л/мин (расход промывочной жидкости)}.$$

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

Но так как на протяжении всего ствола скважины встречаются породы различной степени абразивности и трещиноватости, то параметры производителя по мере проходки ствола скважины рекомендуется корректировать согласно следующим указаниям:

- при бурении трещиноватых абразивных пород рекомендуется снижение осевой нагрузки и частоты вращения на 25-30%, а также увеличить подачу промывочной жидкости на 20-30% от рекомендуемых. Данные меры позволят уличить ресурс инструмента и предупредить различные аварийные ситуации при работе;

- при бурении абразивных песчаников следует снизить частоту вращения и осевую нагрузку на 10-15% для снижения интенсивности износа инструмента, так как его замена во время сооружения скважины не рекомендуется;

- при бурении пластов полезного ископаемого рекомендуется снижение осевой нагрузки и частоты вращения на 25-30%. Данные меры позволят уличить выход керна по полезному ископаемому.

Также при бурении снарядом типоразмера NQ планируется для сохранения диаметра скважины использовать стандартный расширитель диаметром 75,7 мм.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.5. Тампонирование скважин

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

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

Объём цементного раствора составляет:

$$V_{m.p.} = k \cdot \frac{\pi D_{скв.}^2}{4} \cdot h, \quad (2.2)$$

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

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

$$V_{m.p.} = 1,3 \cdot \frac{3,14 \cdot (1130 \cdot 0,095^2 + 10905 \cdot 0,075^2)}{4} = 72,9 \text{ м}^3$$

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

$$V_{цем.} = 72,9 \cdot 1,3 = 94,8 \text{ т}$$

$$V_{бент.} = 94,8 \cdot 0,05 = 4,74 \text{ т}$$

$$V_{цем.} = 94,8 \cdot 0,5 = 47,4 \text{ т}$$

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

2.6. Проверочные расчёты бурового оборудования

2.6.1. Расчёт затрат мощности на бурении скважин

Знание затрат мощности необходимо при выборе двигателя станка, при оптимизации конструкции скважины и колонны бурильных труб, расчёте допустимых режимных параметров и т.д. Во всех перечисленных случаях определяют одни и те же составляющие: потери мощности в самом станке N_{cm} (на привод силовых элементов станка от вала двигателя до вращателя), затраты мощности на вращение колонны бурильных труб N_{mp} и мощности на работу породоразрушающего инструмента на забое N_z . [20]

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

Согласно данной методике, полная мощность на бурение N_b будет равна:

$$N_b = N_{cm} + N_{mp} + N_z \quad (2.3)$$

Потери мощности в станке

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

$$N_{cm} = N_{\delta e} (0,075 + 0,00012n), \quad (2.4)$$

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

В данном проекте сооружение геологоразведочных скважин планируется проводить с использованием бурового станка компании Atlas Copco Christensen CS10. Номинальная мощность двигателя данного станка равна 110кВт, максимальная частота оборотов вращателя равна 1800 об/мин.

Следовательно затраты мощности для привода составят:

$$N_{cm} = 110 \cdot (0,075 + 0,00012 \cdot 900) = 110 \cdot 0,291 = 20,1 \text{ кВт}$$

Мощность на вращение буровой колонны

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

$$N_{mp} = K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 \left\{ (1,6 \cdot 10^{-8}) (1 + 0,6i) [(0,9 + 0,02\delta) / (1 + 0,013\delta)] \times \right. \\ \left. \times [D_o / (EJ)^{0,16}] n^{1,85} \cdot L^{0,75} (1 + 0,44 \sin \theta_{cp}) + 2 \cdot 10^{-7} \delta n G \right\}, \quad (2.5)$$

где L – длина буровой колонны, м;

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

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

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

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

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

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

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

$$\delta = 0,5(D - d); \quad (2.6)$$

n – частота вращения бурового вала, об/мин;

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

J – экваториальный момент инерции бурильных труб, см⁴;

EJ – жёсткость бурильных труб, кгс·см²;

Θ_{cp} – средний зенитный угол скважины, град;

G – усилие подачи, кгс;

В таблице 2.7 приведены значения некоторых параметров для расчёта потерь мощности для колонны ССК, типоразмера NQ.

Таблица 2.7 – Параметры колонны ССК (NQ)

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

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

$$\begin{aligned} N_{mp} &= 1,25 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot \{ (1,6 \cdot 10^{-8})(1 - 0,54) [(0,9 + 0,02 \cdot 2,7) / (1 + 0,013 \cdot 2,7)] \times \\ &\quad \times [75,3 / 0,425] \cdot 700^{1,85} \cdot 330^{0,75} + 2 \cdot 10^{-7} \cdot 2,7 \cdot 700 \cdot 1835 \} = \\ &= 2,06 \cdot (0,74 \cdot 10^{-8} \cdot 0,63 \cdot 177,18 \cdot 18,3 \cdot 10^4 \cdot 77,4 \cdot 1,07 + 1,1) = \\ &= 2,06 \cdot (12,5 + 1,1) = 28 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Мощность на разрушение забоя

При бурении однослойными алмазными коронками пород V-VII категории по буримости мощность на разрушение забоя N_z , кВт, определяется по формуле[20]:

$$N_{заб} = 0,6 \cdot 10^{-6} \mu P_{н.и.} n(R + R_1), \quad (2.7)$$

где μ – коэффициент трения (0,1-0,15); R и R_1 наружный и внутренний радиусы коронки, см; $P_{н.и.}$ – осевая нагрузка подаваемая на коронку, Н; n – частота вращения, об/мин.

$$N_{заб} = 0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 0,15 \cdot 18000 \cdot 700 \cdot (3,8 + 2,5) = 7,1 \text{ кВт}$$

Также согласно методике расчёта к полученному значению забойной мощности при наличии колонковых требуется введение дополнительных затрат мощности, равных $0,5N_z$.

Таким образом, полная мощность затрачиваемая на бурение составляет, согласно формуле (2.3):

$$N_{\sigma} = N_{см} + N_{мп} + N_{заб} = 20,1 + 28 + 1,3 \cdot 7,1 = 57,3 \text{ кВт}$$

Мощность на подъём бурового снаряда из скважины

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

$$N_n = KG(\sin \theta + f \cdot \cos \theta)v(1 + \gamma_{жс} / \gamma) / 102, \quad (2.8)$$

где G – масса бурового снаряда, кг; K – коэффициент прихвата, учитывающий дополнительные сопротивления при подъёме ($K=1,2$); f – коэффициент трения труб о стенки скважины; θ – зенитный угол скважины, град; v – скорость подъёма бурового снаряда, м/с; $\gamma_{жс}$, γ – удельный вес промывочной жидкости и материала буровых труб, г/см³.

$$\begin{aligned} N_n &= 1,2 \cdot 2607 \cdot (\sin 0 + 0,15 \cdot \cos 0) \cdot 0,5 \cdot (1 + 1,06 / 7,8) / 102 = \\ &= 3128,4 \cdot (0,17 + 0,15) \cdot 0,5 \cdot 1,14 / 102 = 2,6 \text{ кВт} \end{aligned}$$

Согласно расчётам, мощность, требуемая на подъём бурового снаряда с глубины 330 метров, составляет 2,6 кВт. Полученное значение также будет учитываться при выборе бурового станка.

Гидравлический расчёт и выбор бурового насоса

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

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

$$P_{общ.} = k(p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6), \quad (2.9)$$

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

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

p_1 – потери давления в буровой колонне;

p_2 – потери давления в кольцевом пространстве скважины;

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

p_4 – потери давления в колонковой трубе;

p_5 – дополнительные потери давления при заклинивании керна;

p_6 – потери давления в шланге и вертлюг-сальнике.

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

$$v_{кр} = 25 \cdot \sqrt{\frac{\tau_0}{\rho}} = 25 \cdot \sqrt{\frac{6}{1060}} = 1,88 \text{ м/с}, \quad (2.9)$$

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

Расход промывочной жидкости в м³/с равен:

$$Q = \frac{50}{60} \cdot 10^{-3} = 0,00083 \text{ м}^3 / \text{с} \quad (2.10)$$

Средняя скорость течения промывочного агента в трубах составляет:

$$v_1 = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot d_{вн}^2} = \frac{4 \cdot 0,00083}{3,14 \cdot 0,0603^2} = 0,29 \text{ м/с} \quad (2.11)$$

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

Обобщённый параметр Рейнольдса находится по следующей зависимости:

$$Re^* = \frac{v_1 \cdot d_{вн} \cdot \rho}{\eta + \frac{\tau_0 \cdot d_{вн}}{6 \cdot v_1}} = \frac{0,29 \cdot 0,0603 \cdot 1060}{0,005 + \frac{6 \cdot 0,0603}{6 \cdot 0,29}} = 86,2, \quad (2.12)$$

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

Коэффициент гидравлических сопротивлений в бурильных трубах находится по следующей формуле:

$$\lambda_1 = \frac{64}{Re} = \frac{64}{86,2} = 0,74 \quad (2.13)$$

Потери давления в трубах рассчитываются по формуле:

$$p_1 = \frac{8,12 \cdot 10^{-7} \cdot \lambda_1 \cdot \rho \cdot Q^2 \cdot L}{d_B^5} \quad (2.14)$$

Согласно формуле (2.14) потери давления в трубах равны:

$$p_1 = \frac{8,12 \cdot 10^{-7} \cdot 0,74 \cdot 1060 \cdot 0,00083^2 \cdot 330}{0,0603^5} = 0,18 \text{ МПа}$$

Средняя скорость течения промывочного агента в кольцевом пространстве равна:

$$v_2 = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot (D_{скв.}^2 - d_H^2)} = \frac{4 \cdot 0,00083}{3,14 \cdot (0,075^2 - 0,069^2)} = 0,96 \text{ м/с} \quad (2.15)$$

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

Обобщённый параметр Рейнольдса для кольцевого пространства рассчитывается по следующей формуле:

$$Re_{к.п}^* = \frac{v_2 \cdot (D - d_H) \cdot \rho}{\eta + \frac{\tau_0 \cdot (D - d_H)}{6 \cdot v_2}} = \frac{0,93 \cdot 0,006 \cdot 1060}{0,005 + \frac{6 \cdot 0,006}{6 \cdot 0,93}} = 563,3 \quad (2.16)$$

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

$$\lambda_{к.п} = \frac{0,075}{\sqrt[8]{Re}} = \frac{0,075}{\sqrt[8]{563,3}} = 0,034 \quad (2.17)$$

Потери давления в кольцевом пространстве находятся по формуле:

$$p_2 = 8,12 \cdot 10^{-7} \cdot \lambda_{к.п} \cdot \rho \cdot \frac{Q^2 L}{(D - d_H)^5} \quad (2.18)$$

Согласно формуле (2.18) потери давления в трубах равны:

$$p_2 = \frac{8,12 \cdot 10^{-7} \cdot 0,034 \cdot 1060 \cdot 0,00083^2 \cdot 330}{(0,075 - 0,069)^5} = 1,15 \text{ МПа}$$

На основе практических рекомендаций принимаем потери давления в колонковой трубе и коронке $p_4 = 0,05$ МПа, дополнительные потери давления при заклинивании керна $p_5 = 0,5$ МПа, потери в соединениях бурильных труб $p_3 = 0$ МПа и потери давления в нагнетательном шланге и вертлюг-сальнике $p_6 = 0,15$ МПа.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

Суммарные потери давления, согласно формуле (2.9), равны:

$$p_{\Sigma} = 1,3 \cdot (p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5 + p_6) = \\ = 1,3 \cdot (0,18 + 1,15 + 0 + 0,05 + 0,5 + 0,15) = 2,64 \text{ МПа}$$

С учётом заданного расхода промывочной жидкости и рассчитанных суммарных потерь давления для выполнения задачи рекомендуется использовать буровой насос, идущий в комплекте с предполагаемой буровой установкой, TRIDO 140. Насос обладает теоретическим максимумом производительности 140 л/мин и максимальным давлением 50 бар (5МПа).

Насос TRIDO 140, предназначенный для работы с буровым раствором и водой, оснащен шаровыми клапанами с седлами из нержавеющей стали. Гильзы цилиндров выполнены из нержавеющей стали с керамическим уплотнением, обеспечивающим исключительно высокую износостойчивость. Аккумулятор, клапан с регулируемым равномерным потоком или другие вспомогательные приспособления могут быть смонтированы непосредственно в распределительном блоке.

2.6.2. Расчёт колонны бурильных труб

Производитель, выбранной буровой колонны для проведения работ, гарантирует её стабильную работу в нормальном геологическом разрезе до глубины 1500м. Следовательно, при глубине скважин 330 метров расчёт бурильной колонны на прочность не целесообразен.[18,19]

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

2.7. Выбор бурового оборудования

2.7.1. Выбор буровой установки

Исходя из конструкции скважины, типов породоразрушающих инструментов и затрат мощности на вращение буровой колонны, делается вывод что целесообразно использовать буровую установку компании Atlas Copco Christensen CS10, технические характеристики которой представлены в таблице 2.8.[18]

Компактная установка Christensen CS 10 предназначена для колонкового бурения скважин с поверхности как вертикальных, так и наклонных стволов скважин. В своём классе это самая маленькая и манёвренная конструкция. Установка снабжена длинной мачтой, которую можно разложить на три части, что позволяет её легко перевозить и устанавливать в труднодоступной местности.

Таблица 2.8 – Технические характеристики Christensen CS10.

Наименование параметра	Значение
Глубина бурения ВК/ВQ (≈ 60 мм), м	1030
Глубина бурения НК/НQ (≈ 76 мм), м	800
Глубина бурения НК/НQ (≈ 99 мм), м	535
Глубина бурения РК/РQ (≈ 121 мм), м	315
Ход подачи, мм	1830
Режим подачи	быстрый/медленный, плавнорегулируемый
Усилие подачи, кН	59,6
Усилие подъёма, кН	90
Угол наклона скважины	вертикально вниз +45 град.
Макс. длина свечи, м	6,0
Макс. внутренний диаметр гидропатрона, мм	Р (≈ 121 мм)
Количество ступеней редуктора вращателя	четыре
Макс./мин. крутящий момент на вращателе, Н·м	4517 при 116 об/мин, 402 при 1300 об/мин.
Мощность и частота вращения дизеля	110кВт (148 л.с.) при 1800 об/мин.
Грузоподъёмность основной лебёдки/ скорость навивки/ диаметр троса	5350 кг/ 55м в мин./ 16 мм
Грузоподъёмность лебёдки ССК/	1190/300 кг

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

В данных геолого-технических условиях решено использовать серийное универсальное разборное здание ДТХЗ. Также для каждой буровой установки предусмотрено изготовление отопляемого помещения габаритами 7600*3700 мм для хранения и перевозки бурильных труб. Передвижение бурового здания и складского помещения с комплектом труб будет осуществляться с помощью бульдозера Shantui SD22S (мощность - 162кВт/1800 об/мин).

Универсальное буровое здание ДТХЗ состоит из следующих элементов:

- 1) Не разборное санное основание;
- 2) Сборно-разборное помещение (8,00х3,70 м) из отдельных стеновых и потолочных панелей;
- 3) Стандартный комплект вспомогательных металлоконструкций, включающий усиленное транспортное дышло, лестницу (для подъема на кровлю), опорные стойки (для потолочных панелей), трапы (к воротам и запасному выходу), разборное ограждение по кровлю, потолочные крышки.

Дополнительный комплект металлоконструкций:

- запасное усиленное транспортное дышло;
- верстак;
- приставные ступени;
- крючки для ключей;
- опорные балки бурового станка – 2 шт.;
- разборный каркас защитного чехла мачты;
- каркас защитного чехла на кронблок (оголовок мачты);
- выносные крепления для домкратов (фланцы на санях).

Комплект разборного бурового здания (с комплектующими металлоконструкциями) можно перевозить на трале, полуприцепе, ж/д платформе или в стандартном 40-ка фут. контейнере, что не требует дополнительных согласований и разрешений на перевозку, так как данный груз не является не габаритным (ни по весу, ни по размерам).

Также в буровое здание планируется установить буровой насос TRIDO 140Н, миксер для приготовления бурового раствора с нагревательным элементом, дизельную электростанцию TSS Diesel TDK 30 4L, мощностью 20 кВт для проведения электрической сети в буровом здании, а также настенные ящики для хранения расходных материалов (ветошь, бумага, картон и прочее). Для защиты буровой бригады и оборудования от атмосферных осадков и ветра планируется покупка чехла для буровой мачты как летнего, так и зимнего варианта.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

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

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

Для приготовления очистного агента предусматривается система, включающая в себя:

1. Двухсекционную емкость с перегородкой объемом 9 м^3 , которая включает в себя отстойник объемом 3 м^3 , и рабочую секцию, объемом 6 м^3 . В рабочей секции перед началом бурения готовится раствор и оттуда же закачивается в скважину буровым насосом. Выходящий же раствор из скважины поступает по системе желобов в отстойник. Устанавливается данная ёмкость по высоте, таким образом, чтобы жидкость, выходящая из устья скважины по желобной системе, свободно возвращалась в отстойник.

Общая длина желобов при колонковом бурении в зависимости от глубины скважины принимается от 15 до 20 м. Желоба делаются высотой 20—25 см и шириной 30—40 см. По дну желоба через 1,5—2 м устанавливаются перегородки высотой 15—18 см с отверстиями, которые способствуют разрушению структуры раствора и более полному отделению из него шлама.[12]

В отстойнике шлам осаждается, и верхняя часть раствора переливается через перегородку в чистый раствор. Для работы в зимнее время емкость подогревают с помощью печи расположенной в основании.

Применение данной технологии очистки применимо с выбранным полимерным раствором из-за его способности легко разрушать связи с частицами разрушенной породы в благоприятных для этого условиях. Также

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

применение данной системы позволит уменьшить потери промывочной жидкости при её циркуляции и снизить вредное воздействие на окружающую среду.

2. Высокооборотный миксер для приготовления бурового раствора. Работает от привода буровой установки, опускается в зумпф вместе с храпком.

Водоснабжение для приготовления промывочной жидкости осуществляется водовозками, либо напрямую центробежным насосом из ближайших рек, находящихся на участке работ.

2.7.3. Выбор КИП и скважинной исследовательской аппаратуры

Для контроля за параметрами бурения и обеспечения безаварийного бурения будем использовать: комплект КИП, входящий в состав буровой установки Christensen CS10, который включает в себя:

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

2.7.4. Составление окончательного 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.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

3. Специальная часть проекта

3.1 ВВЕДЕНИЕ

При проведении буровых работ на восточном блоке участка Осинковский были выявлены проблемы связанные с отбором керна полезного ископаемого, а именно его процентное отношение к пробуренному интервалу, т.е. выход керна. Согласно геологическому заданию бурение угольных пластов относится к работам в сложных геологических условиях, в которых допустимый выход керна снижен до 65%. Но даже поставленная задача выполнялась буровой бригадой с большими затратами времени из-за уменьшения рейсовой проходки вплоть до 20-30 см за рейс. На практике данная мера не всегда способствовала требуемому выходу керна, что приводило к перебуриванию скважины и как следствие потери времени и денежных средств.

Специальная часть проекта посвящена анализу процессов приводящих к уменьшению выхода керна при бурении пластов каменного угля, существующих методов решения данной проблемы, а также разработке прибора со съёмным кернаприёмником для бурения в сложных геологических условиях.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

3.2. Анализ процессов приводящих к снижению выхода керна

При бурении геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые керна и шлам являются основными источниками геологической информации.

Для изучения геологического строения того или иного месторождения требуется получение кернового материала в необходимом количестве и нужного качества. В процессе бурения и извлечения керна разрушается, что снижает достоверность опробования полезного ископаемого.

Показатель полноты извлечения керновой пробы называется выход керна и определяется по формуле:

$$K = \frac{L_k}{L_p} \cdot 100\%, \quad (3.1)$$

где L_k – длина керна, извлеченного за 1 рейс, м; L_p – длина рейса (интервал скважины, пробуренный от спуска до подъема керноприёмной трубы).

На выход керна оказывает отрицательное воздействие ряд факторов, имеющих различную естественную и техническую природу. Данные факторы разделены на три группы и представлены ниже.

Геологические факторы:

- разрушение и истирание мягких прослоев и участков;
- разрыхление или уплотнение пород;
- растворение или выщелачивание минералов;

Технические факторы:

- деформация и механическое разрушение керна;
- размывание керна;
- уменьшение диаметра керна и его прочности.

Технологические факторы:

- механическое разрушение керна за счет вибрации;
- выпадение керна при расхаживании снаряда;
- потери керна при его подъеме.

Также отрицательное влияние на выход керна по полезному ископаемому оказывают организационные недостатки буровых работ:

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

- отсутствие контрольно-измерительных приборов;
- применение нерациональных средств для отбора керна;
- недостаточная квалификация буровой бригады.

Проанализировав выше перечисленные факторы, которые могли способствовать уменьшению выхода керна и, сопоставив их с геологическим строением полезного ископаемого, можно сделать следующий вывод. Главным отрицательным фактором является сложность геологического строения угольного пласта, что приводит при механическом воздействии породоразрушающего инструмента к его дальнейшему разрушению, а из-за наличия поропластов вмещающих пород к его избирательному истиранию. Также к выше перечисленным основным факторам можно добавить воздействие вибрации буровой колонны и промывочной жидкости, что приводит к дополнительному разрушению керна и его вымыванию из керноприёмной трубы.

На данный момент в качестве технологии решения выявленных проблем, связанных с физическим разрешением керна можно отнести снижение степени воздействия разрушающих сил или полное изолирование керновой пробы от данных воздействий путём применения штампования.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.3. Способы повышения достоверности кернового опробования угольных месторождений.

Технические и технологические способы решения этой задачи представлены ниже. Также все способы и средства повышения выхода керна при колонковом механическом вращательном бурении можно разделить на три группы:

- 1) устранение или ограничение разрушающих побочных воздействий в процессе бурения;
- 2) сохранение разрушенного кернового материала в керноприемной трубе;
- 3) защита керна от побочных разрушающих воздействий технологического процесса бурения.

Простейший технологический прием повышения выхода керна — ограничение длины рейсовой углубки. При таком решении задаётся ограничение рейсовой углубки при бурении по рудному телу от 2 до 0,5 м. Отбор специальных и наиболее ответственных проб может производиться и более короткими рейсами. Эффект в данном случае достигается только за счет ограничения продолжительности воздействия на керн неблагоприятных факторов. В данном проекте при глубине скважины 330 м спуск и подъём керноприёмной трубы будет занимать около 15-20 минут, что приведёт к большим экономическим и временным затратам.

Следующее возможное решение базируется на сохранении разрушенного кернового материала и получения полноценной керношламовой пробы, содержащей все первичные компоненты опробуемого минерального вещества, т.е. метод обратной циркуляции. Такой подход дает более высокую точность химического опробования, чем подход, основанный на предотвращении разрушения пробы. В данном случае такой подход невозможен из-за нужности сохранения структуры керна для изучения угольного пласта и колоссальных экономических затрат при изменении метода бурения только для интервалов бурения каменного угля.

Также для повышения качества бурения в сильнотрещиноватых и разрушенных породах возможно использование одинарных (ОЭС) и двойных (ДЭС) эжекторных снарядов. На рис. 3.1 изображена схема работы эжекторного снаряда, использующего для создания обратной призабойной циркуляции жидкости эжекторный эффект — эффект понижения давления вблизи струи жидкости, движущейся с повышенной скоростью.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

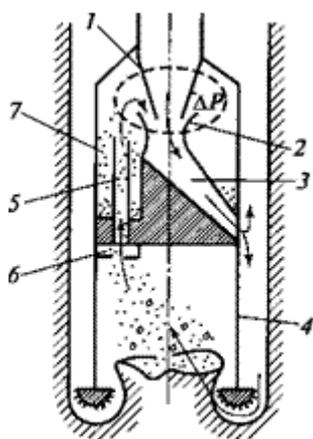
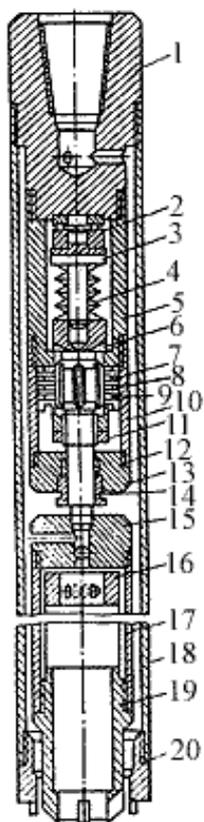


Рис. 3.33. Схема работы эжекторного снаряда

Эжекторные снаряды оснащены специальными алмазными коронками (иногда твердосплавными мелкорезцовыми) и предназначены для бурения в горных породах, содержащих наряду с мягкими, легко разрушаемыми минералами (тонкими прослоями мягких минералов), твердые и очень твердые минералы и пропластки, а также для опробования твердых, но сильно трещиноватых и хрупких пород.[18]

Недостатком эжекторного снаряда является обратная зависимость скорости потока обратной циркуляции от массы, перемещаемого при этом шлама, поэтому эффективность работы эжекторного насоса падает по мере насыщения потока очистного агента шламом. Существует некоторый критический предел зашламования, определяемый опытным путем, при котором эжекторный насос перестает работать, а вся промывочная жидкость гонится вверх по затрубному пространству, что чревато прижогом снаряда. Каменный уголь является мягкой породой и при его разрушении может образовываться большое количество шлама, что делает использование эжекторного снаряда не целесообразным из-за возможности аварийных ситуаций на забое.



Иначе устроены двойные колонковые трубы для опробования угольных пластов, например двойной колонковый снаряд ДонБассНИЛ-II, представленный на рисунке 3.2. При его использовании формирование керновой пробы угля, имеющего относительно невысокую механическую прочность, осуществляется штампованием — вырезанием цилиндрического столбика керна путем вдавливания кольцевого штампа, выступающего за рабочий торец коронки.[17]

Работает снаряд Донбасс НИЛ-II следующим образом. При бурении по углю осевая нагрузка и крутящий момент через переводник 1 и наружную колонковую трубу 18 подаются на коронку 20, которая формирует кольцевой забой. Промывочная жидкость по каналам переводника 1 в межтрубное пространство подается на забой и далее в затрубное пространство (в скважину), удаляя на поверхность шлам и охлаждая коронку. Проба угля (кERN) при этом остается изолированной как от потока очистного агента, так и от механических

воздействий коронки, вследствие того штамп 16 выступает за торец коронки и вырезает керн из ненарушенного массива угля. Поступающий в керноприемник 17 керн вытесняет из него промывочную жидкость через клапан.

При бурении слабых горных пород и углей внутренняя коронка 19 опережает наружную коронку 20. В этом положении крутящий момент керноприемной трубе 17 не передается и коронка 19, которая играет роль штампа. При встрече плотных прослоев горных пород на внутреннюю коронку 19 увеличивается осевое давление, что приводит к сжатию тарельчатых пружин 4 и через фрикционные диски 7 - 9 фрикционного механизма передается крутящий момент керноприемной трубе 17 и коронка 19 обуривает твердый пропласток.[12]

Данный снаряд имеет одну особенность, которая не позволяет использовать его на больших глубинах бурения и соответственно в нашем проекте – не съёмная керноприёмная колонковая труба.

Современным техническим средством для отбора керна в сложных геологических условиях является система Craelius Geobor-S. Система Craelius Geobor-S разработана для использования в качестве многоцелевого грунтового пробоотборного инструмента, предназначенного для:

- шурфов диаметром 146-150 мм;
- керноопробования диаметром 102 мм.

Не имеющая аналогов система керноотборника Geobor-S обеспечивает наивысшее возможное качество извлечения образцов при использовании в условиях рыхлых пластов и в горных породах малой и умеренной твёрдости. Нижняя часть колонковой трубы может быть оснащена разнообразным инструментом, подбор которого производится с учётом вскрываемых геологических формаций. Всего разновидностей оснащения 7. В дальнейшем будет рассмотрен метод 4, который представлен на рисунке 2.

В методе 4 инструмент состоит из втягиваемого пробоотборника аналогичного системе “ДонбассНИЛ”. В этом случае корпус грунтоноса также выдвигается за пределы буровой коронки, но, вследствие того, что отбираемые породы очень мягкие и несвязные, выступающая часть выдвигается от 0 до 50 мм, в зависимости от степени твёрдости формации. Инструмент в сборке, аналогично другим методам Geobor-S, извлекается с помощью овершота через колонну бурильных труб.

Основными недостатками данной системы являются:

- высокая стоимость комплекта оборудования;
- большой диаметр отбора керна, который на больших глубинах требует значительных затрат мощности;
- глубина бурения в нормальных условиях не превышает 200 метров.

Также стоит упомянуть о мерах принятых на производстве во время прохождения интервалов каменного угля. Меры борьбы с потерей керна заключались в комбинированном использовании укороченных рейсов и комплекса ССК со стабилизирующим полимерным раствором. В состав раствора входили следующие компоненты.

- SuperMix'а повышает устойчивость стенок скважины и керна при бурении в рыхлых породах, оказывает смазывающее воздействие на колонну бурильных труб и снижает крутящий момент, облегчает отбор керна в рыхлых породах, извлечение керна из керноотборника, помогает извлечению обсадных труб из скважины, способствует повышению скорости проходки при бурении. SuperMix допускает использование с соленой водой.

- SuperDrill представляет собой биологически разлагаемую смесь жиров в органическом растворителе. Смесь не загрязняет окружающую среду. Применение SuperDrill'а позволяет продлить срок службы алмазной буровой коронки и улучшает эксплуатационные характеристики практически при бурении в любых породах за счет улучшения отвода тепла от алмазной коронки. Он способствует снижению крутящего момента и трению колонны бурильных труб о стенки скважины, снижает вибрацию, также обладает антикоррозионными свойствами. [19]

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

3.4. Снаряд для бурения в сложных геологических условиях

Разрабатываемый снаряд со съёмным керноприёмником предназначен для отбора керна в сложных геологических условиях. Его использование в данной работе исследуется на примере бурения каменного угля сложного строения марок Г, ГЖО, Ж. Керноприёмник снаряда является самонастраивающимся в процессе работы, в качестве автоматического регулятора применён упругий элемент (пакет тарельчатых пружин), с заданной жёсткостью, которая зависит от физико-механических свойств перебуриваемых пластов угля. Расчёт жёсткости пружин и их количество в комплекте выполнен согласно методике разработанной, Донбасской научно-исследовательской лабораторией.

Снаряд обеспечивает отбор качественных керновых проб при бурении угольных пластов различного строения, степени метаморфизма и петрографического состава угля, из-за изменения механического воздействия на породу. Угольная проба отбирается путём штампования, вследствие чего керн не подвергается воздействию потока промывочной жидкости и не истирается. Согласно практическому применению аналогичных снарядов “ДонбассНИЛ” возможный выход керна в сложных геологических условиях может достигать от 80 до 100%. [21]

Устройство работает в двух режимах, а именно в режиме штампования и в режиме бурения схожем с обычным снарядом со съёмным керноприёмником. При встрече пород, сопротивление которых меньше усилия создаваемого пакетом пружин, корпус коронки-штампа внедряется в породу и происходит отбор керна с высоким процентом сохранности.

При встрече пропластов более твёрдых пород, к примеру, от пятой категории по буримости, пакет пружин сжимается, и коронка-штамп уходит за торец алмазной коронки на расчётную величину и участвует только в конечном формировании керна. Боковые окна в алмазной коронке не позволяют при этом разрушенной породе засорять зазоры для прохождения промывочной жидкости.

Если нагрузка на пакет пружин превышает допустимую, то направляющая втулка входит в контакт с переходником и излишняя нагрузка уходит в узел фиксации.

Также в снаряде предусмотрена установка пластиковой трубы с толщиной стенки 2,5 мм для повышения сохранности керна и что немало важно для устранения зазора между керноприёмной и керном, так как керн формируется меньшего диаметра из-за установки коронки штампа.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						73
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Все конструктивные особенности данного снаряда показаны в графическом приложении к проекту, которое относится к его специальной части.

Комплект тарельчатых пружин в снаряде выполняет следующие функции:

- при работе снаряда в режиме штампования автоматически регулирует удельное давление под торцом коронки, вследствие чего регулируется опережение коронки-штампа относительно торца алмазной коронки в зависимости от твёрдости разрушаемой породы;

- при встрече в процессе бурения прослоев пород или крепких неразрушенных пластов угля позволяет в автоматическом режиме перейти на вращательное колонковое бурение, что позволяет повысить ресурс работы коронки-штампа;

- смягчает ударные нагрузки на кернаприёмную трубу, возникающих за счёт продольных колебаний буровой колонны.

Для выполнения расчётов параметров комплекта пружин необходимо знать предел прочности на сжатие марок угля встречающихся при проведении работ. Необходимые данные представлены в таблице 4.1.[21]

Таблица 4.1 – Значения прочности на сжатие марок каменного угля

Марка каменного угля	$\sigma_{сж}$, кгс/мм ²
Г	0,65 – 0,75
ГЖО	0,7 – 0,75
Ж	0,75 – 0,85

Зависимость между величиной опережения h и пределом прочности на сжатие можно выразить следующим уравнением:

$$h = a - b \cdot (5\sigma_{сж})^c, \quad (3.2)$$

где h – величина опережения внутренней коронки, мм;

$\sigma_{сж}$ – предел прочности угля на сжатие, кгс/мм²;

a , b , c – постоянные коэффициенты, зависящие от угла приострения коронки-штампа и физико-механических свойств угля (угол приострения коронки-штампа равен 30°).

На основании наблюдений, проведённых на территории различных бассейнов России, получены следующие величины коэффициентов: $a = 10$; $b = 6,44$; $c = 0,154$.

Согласно выше приведённым данным рассчитаны величины опережения по формуле 3.2, приведены в сводной таблице 4.2, согласно прочности каменных углей.

Таблица 4.2 – Сводная таблица

Марка каменного угля	$\sigma_{сж}$, кгс/мм ²	h , мм
Г	0,65 – 0,75	2,19
ГЖО	0,7 – 0,75	2,15
Ж	0,75 – 0,85	2,03

Осевая нагрузка на коронку-штамп согласно методике вычисляется для максимального и минимально значения h для последующего расчёта жёсткости комплекта пружин.

Осевая нагрузка на коронку-штамп для её внедрения в забой скважины должна быть:

$$P_{вн} \geq kq \cdot p_{ш} \cdot F, \quad (3.3)$$

где $p_{ш}$ – твердость углей по штампу, которая равна $5 \sigma_{сж}$, кгс/мм²;

F – площадь горизонтальной проекции конусного торца коронки-штампа при его внедрении на величину h , мм²;

kq – коэффициент, учитывающий динамичность осевой нагрузки ($kq = 0,6$).

Площадь F определяется по следующей формуле:

$$F = 2\pi(rh \cdot \operatorname{tg} \alpha + \frac{h^2 \operatorname{tg}^2 \alpha}{2}), \quad (3.4)$$

где r – внутренний радиус кернокалибрующей части коронки-штампа, мм, ($r = 42$ мм);

α – угол приострения торца коронки-штампа, град., ($\alpha = 30^\circ$).

Согласно данным площадь торца по формуле 3.4 равна:

$$F = 2 \cdot 3,14 \cdot (21 \cdot 2,03 \cdot \operatorname{tg} 30 + \frac{2,03^2 + \operatorname{tg}^2 30}{2}) = 168,9 \text{ мм}^2$$

Максимальное значение осевой нагрузки согласно формуле 3.3 должно быть больше следующего значения:

$$P_{\max} \geq 0,6 \cdot 4 \cdot 168,9 \geq 405,4 \text{ кгс}$$

Минимальное значение осевой нагрузки должно быть больше следующего значения:

$$P_{\min} \geq 0,6 \cdot 3,5 \cdot 168,9 \geq 354,7 \text{ кгс}$$

Так как устройство подвергается постоянным нагрузкам, то рекомендуется для предупреждения аварийных ситуаций, связанных с ошибками проектирования расчётную нагрузку увеличить на коэффициент запаса прочности, равный 1,5, согласно ГОСТ Р 52857.1-2007. Следовательно, в дальнейших расчётах будут использованы следующие значения осевых нагрузок:

$$P_{\max} = 405,4 \cdot 1,5 = 608,1 \text{ кгс}$$

$$P_{\min} = 354,7 \cdot 1,5 = 532,1 \text{ кгс}$$

Расчётная жёсткость комплекта тарельчатых пружин вычисляется по следующей формуле:

$$dNQ \quad G_k = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{h_{\max} - h_{\min}} \quad (3.5)$$

Исходя из величин P_{\max} и P_{\min} , h_{\max} и h_{\min} , которые были получены ранее, расчётная жёсткость комплекта тарельчатых пружин равна:

$$dNQ \quad G_k = \frac{608,1 - 532,1}{2,19 - 2,03} = 475 \text{ кгс / мм}$$

Согласно методике расчётов, так как снаряд работает в двух режимах, то для дальнейших расчётов необходимо учитывать величину отрицательного опережения $h_{\text{дон}}$, рекомендуемое значение данного параметра равно 1 мм.

С учётом $h_{\text{дон}}$ максимальная величина сжатия комплекта пружин рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta l_{\max} = h_0 - h_{\text{дон}}, \quad (3.6)$$

где h_0 – опережение внутренней коронки по отношению к наружной при $P_{\text{вн}} = 0$. Данная величина вычисляется по следующей зависимости:

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$h_0 = h_{\max} + \Delta l_{\min}, \quad (3.7)$$

где Δl_{\min} - сжатие комплекта пружин при P_{\min} . Данная вычисляется по ниже приведённой зависимости и имеет следующее значение:

$$\Delta l_{\min} = \frac{P_{\min}}{G_k} = \frac{532,1}{475} = 1,12 \text{ мм} \quad (3.8)$$

Найдя величину минимального сжатия пружин по формуле 3.7 найдём опережение внутренней коронки по отношению к наружной при $P_{\text{вн}} = 0$:

$$h_0 = 2,19 + 1,12 = 3,31 \text{ мм}$$

Исходя из полученного значения, по формуле 3.6 найдём величину сжатия комплекта пружин Δl_{\max} :

$$\Delta l_{\max} = 3,31 - (-1) = 4,31 \text{ мм}$$

Определив величину Δl_{\max} , вычисляем максимальную нагрузку на комплект пружин по следующей формуле:

$$P_{n,\max} = G_k \cdot \Delta l_{\max} = 475 \cdot 4,31 = 2047,3 \text{ кгс} \quad (3.9)$$

Исходя из полученного значения максимальной нагрузки, по ГОСТ3057-90 выбираем комплект тарельчатых пружин с рабочими нагрузками, удовлетворяющими следующему условию:

$$P_2(\text{при } f_2 = 0,8f_m) \geq P_{n,\max}$$

Параметры выбранной пружины указаны в сводной таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Сводная таблица параметров пружин

Размеры пружины, мм					Усилие при прогибе, кгс			Вес, кг
$D_{\text{нар}}$	$d_{\text{вн}}$	S	f_m	h_0	$f=f_m$	$f=0,8f_m$	$f=0,65f_m$	
32	14	3	0,7	3,7	2600	2100	1700	0,015

Число пружин в комплекте вычисляется по следующей формуле:

$$n = \frac{\Delta l_{\max}}{f_m \frac{P_{n,\max}}{P_m}} = \frac{4,31}{0,7 \cdot \frac{2047,3}{2600}} \approx 8 \text{ шт} \quad (3.10)$$

3.5. Заключение

Разрабатываемый комплекс может осуществлять бурение в сложных геологических условиях с гарантированно высоким выходом керна от 80 до 100%, без замены породоразрушающего инструмента и других операций на переоборудование буровой колонны. Также извлечение керна осуществляется без подъема бурильной колонны.

Применение его на участке по поиску и разведке угольных отложений, позволяет увеличить скорость работы буровой бригады, качество выхода керна и уменьшить время простоев буровой бригады, связанных с подклиниванием керна. Данное изобретение, в силу своей новизны и решению поставленных задач, может претендовать на патент.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

4. Охрана труда и окружающей среды

4.1. Охрана недр и окружающей среды

Оценка влияния техногенных воздействий на компоненты окружающей среды. При производстве проектируемых работ источниками загрязнения атмосферного воздуха будут являться:

- буровые работы (пыль неорганическая)
- транспортировка грузов и персонала (выбросы от двигателей внутреннего сгорания)
- сварочные работы.

Для снижения загрязнения воздушного бассейна проектом предусматривается проведение комплекса мероприятий:

- оснащение буровых станков пылеулавливающими устройствами в заводском исполнении;
- применение очищенного дизельного топлива;
- обеспечение снижения выбросов загрязняющих веществ с выхлопными газами за счет установки на выхлопных трубах работающих машин и механизмов, специальные катализаторы;
- осуществление контроля за топливной аппаратурой двигателей и ее правильной регулировкой.
- периодический контроль за содержанием вредных веществ в выхлопных газах ДВС;

Вода используемая для питьевых нужд буровой бригады – привозная.

Полевые работы будут вестись на не подработанной толще пород с использованием технологии замкнутой циркуляции воды «скважина-зумпф». По окончании бурения зумпф ликвидируется, путем засыпки извлеченного из него ранее грунта.

При проведении опытных работ в гидрогеологических скважинах: прокачке, воды из скважины - откачиваемая вода через временный водопровод будет подаваться в местный приемник. С течением времени вода из водоприёмника фильтруется в горный массив, а «приемник» - ликвидируется, путем засыпки извлеченного грунта. После прокачки, подземная вода достаточно очищена от шлама и загрязняющих веществ, которые могли попасть при бурении, обсадке труб скважины, поэтому ее можно квалифицировать как природную подземную воду без загрязняющих компонентов. Для предотвращения размыва почвенно-растительного слоя будут использоваться струи гасители.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

С целью избегания загрязнения подземных вод через скважину, при ликвидационном тампонаже, предусматривается водоносные зоны перекрывать сплошной цементацией ствола скважины.

Проектом предусматриваются затраты на рекультивацию земель в соответствии с ОСТ 41-98.02-74 «Нормы площадей» и ОСТ 41-98.01-74 «Требования к защите и восстановлению». Предусматривается на каждой проектной скважине снятие плодородного слоя (грунт 2 категории) мощностью 0,1метра на площади 30 x 30 м в целях предохранения его от загрязнения реагентами, ГСМ и другими отходами и складирование его за пределами площадок.

4.2. Охрана труда и техника безопасности

4.2.1. Техника безопасности при выполнении буровых работ

1. К самостоятельному выполнению работ по бурению скважин допускаются лица, возраст которых соответствует установленному законодательством; лица прошедшие медицинский осмотр в установленном порядке; лица, имеющие соответствующую квалификацию и допущенные к самостоятельной работе в установленном порядке. Перед допуском к самостоятельной работе рабочий проходит стажировку в течение 2-14 смен (в зависимости от характера работы, квалификации работника) под руководством специально назначенного лица.

2. Рабочий, выполняющий работу при помощи электроинструмента, должен иметь группу по электробезопасности не ниже II.

3. Периодический медосмотр рабочий проходит в порядке, установленном Минздравом.

4. Повторную проверку знаний безопасных методов работ рабочий должен проходить не реже одного раза в 12 месяцев.

Внеочередную проверку знаний рабочий проходит в следующих случаях:

- при перерыве в работе по специальности более одного года;
- по требованию вышестоящей организации, ответственных лиц предприятия;

- при переходе с одного предприятия на другое;

5. Рабочий должен пройти инструктажи по безопасности труда:

- при приеме на работу – вводный и первичный на рабочем месте;
- в процессе работы не реже одного раза в б месяцев – повторный;
- при введении в действие новых или переработанных правил, инструкций по охране труда, замене или модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, нарушении требований безопасности труда,

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

которые могут привести или привели к травме или аварии, перерывах в работе более чем 60 календарных дней – внеплановый.

6. Знание санитарно-гигиенических условий труда и соблюдение требований производственной санитарии.

Рабочий должен знать требования, изложенные в инструкциях (паспортах) заводов-изготовителей оборудования и инструкции по охране труда; Также рабочий должен пользоваться при выполнении работ средствами индивидуальной защиты, выдаваемыми в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами, бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты: рабочему выдаются:

- Костюм хлопчатобумажный 3Ми – 12 мес.;
- Рукавицы хлопчатобумажные с накладками из винил кожи – Т;
- Ботинки кожаные Мп – 12 мес.;
- Каска защитная – 24 мес.;
- Очки защитные – до износа.

На наружных работах зимой дополнительно выдаются:

- Куртка хлопчатобумажная на утепляющей прокладке Тн – 36 мес.;
- Брюки хлопчатобумажные на утепляющей прокладке Тн – 36 мес.;
- Валяная обувь Тн20 – 48 мес.;
- Галоши на валяную обувь – 24 мес.;
- Подшлемник – 24 мес.

7. Рабочий не должен подвергать себя опасности и находиться в местах производства работ, которые не относятся к непосредственно выполняемой им работе.

8. О каждом несчастном случае на производстве пострадавший или очевидец немедленно должен сообщить непосредственному руководителю работ, который обязан:

- организовать первую помощь пострадавшему и его доставку в медицинский пункт;
- сообщить о случившемся руководителю подразделения;
- сохранить до начала работы комиссии по расследованию обстановку на рабочем месте и состояние оборудования таким, каким они были на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью окружающих работников и не приведет к аварии.

9. Обо всех замеченных неисправностях оборудования, инструмента и приспособлений рабочий должен сообщить непосредственному руководителю работ и до их устранения к работе не приступать.

10. Рабочий несет ответственность за:

- выполнение требований инструкций (паспортов) заводо-изготовителей оборудования и инструкции по охране труда, правил пожаро и электробезопасности;

- соблюдение правил внутреннего трудового распорядка;

- качественное выполнение работ;

- сохранность закрепленного за ним оборудования, приспособлений и инструмента;

- аварии, несчастные случаи и другие нарушения, причиной которых явились действия рабочего, нарушающего требования инструкций (паспортов) заводо-изготовителей оборудования и инструкции по охране труда.

Перед началом бурения место бурения и подъездные пути к ним согласуются с землепользователем, бурение в населенных пунктах с пожарной службой. При перевозке негабаритных грузов время перевозки, маршрут движения, тип транспортных средств и т.д. согласовываются с линейным управлением дорог, ГИБДД. Составляется абрис маршрута перевозки с указанием опасных участков. То же касается всех перевозок буровых при наличии ЛЭП, железнодорожных переездов, проездов под мостами и т.д..

До начала полевых работ на участке предусматривается выполнить ряд организационных мероприятий:

- 1.Выезд на полевые работы допускается только после проверки оборудования и техники к этим работам.

- 2.Состояние готовности должно быть оформлено актом комиссии и утверждено руководителем предприятия.

- 3.Определить схему участка работ, линии ЛЭП, опасные места, овраги, мосты.

- 4.Провести ремонт и строительство дорог (планировку), строительство переездов и т.д. по маршрутам движения транспорта.

- 5.Обеспечить буровую балком-столовой для принятия пищи.

- 6.Буровая вышка за контролем состава атмосферы в здании буровой должна быть обеспечена приборами типа ШИ-10, ШИ-3 или другими приборами замера газа.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

7. Площадки расположения буровой расчищать от валежника, хвороста, сухой травы. Отходы пищи и быта сбрасывать в контейнер и вывозить на свалку по мере накопления.

8. Обеспечить работы квалифицированными геологическими и буровыми кадрами.

9. Перед выездом на полевые работы провести инструктаж с обслуживающим персоналом по «Правилам ведения геологоразведочных работ в полевых условиях».

10. Обеспечить работающих инструкциями по технике безопасности по профессиям.

11. Своевременно проводить с работающими инструктаж по технике безопасности, противопожарной безопасности, промсанитарии.

12. Регулярно проводить общественные смотры состояния ТБ, противопожарной безопасности и промсанитарии на объектах работ.

Проектом так же предусматривается:

1. Доставка персонала на участок работ, осуществляемый на специально оборудованных средствах предприятия, согласно графику выходов вахт на работу;

2. Питьевое водоснабжение осуществлять из источников, проверенных санэпидемстанцией;

3. Применять смазки и добавки к промывочной жидкости для снижения шума и вибрации.

При производстве работ по цементации. Перед началом работ по цементированию проверяют исправность предохранительных клапанов и манометров, а вся установка (насосы, трубопроводы, шланги, заливочные головки и др.) спрессовывается на полуторное расчетное максимальное давление, необходимое при цементировании, но не выше максимального рабочего давления, предусмотренного техническим паспортом насоса. Заливочную головку оборудуют запорным вентилем и манометром. Запрещается применять насос, не обеспечивающий расчетное максимальное давление. При просеивании цемента и приготовлении цементного раствора буровая бригада должна работать в респираторах и защитных очках.

При закачке цементного раствора не допускается присутствие около заливочных агрегатов лиц, не работающих на них. При возникновении в трубах давления, превышающего на 10 % рабочее давление, принятое при опрессовании, оно должно быть снижено до допустимой величины.

Верхний край колонны обсадных труб, которыми закреплена скважина, не должен иметь зазубрин или режущих кромок. Вода из скважин

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

по трубопроводу или шлангу должна отводиться за пределы рабочей площадки. При этом должна исключаться возможность затопления жилых и производственных помещений, размыва работ и т.п.

Трубопровод или шланг для отвода воды должен иметь уклон от скважины к месту сброса не менее 1 и быть надежно закреплен.

Во всех случаях при возникновении осложнений и аварий, связанных с газопроявлением или открытым способом выбросом (фонтаном) необходимо выполнение следующих мероприятий:

- лицо, заметившее признаки газопроявления или открытого фонтанирования, немедленно извещает остальных членов вахты, бурового мастера, сообщить по радио или телефону начальнику или гл. инженеру партии или зам. гл. инженера по технике безопасности;

- работы, связанные со спуско-подъемными операциями, немедленно прекратить и приступить к разгазированию раствора (пользуясь инструкцией по разгазированию раствора);

- буровой мастер (в его отсутствие бурильщик) устанавливает постоянное наблюдение за скважиной и контроль за параметрами промывочной жидкости; При явных признаках газового выброса следует дополнительно: обесточить буровую, остановить двигатель силового агрегата;

- на территории, прилегающей к фонтатирующей буровой, потушить бытовые и технические топки, запретить курение и применение открытого огня;

- выставить дежурные посты на дорогах к скважине и закрыть проезд по прилегающей территории;

- все воспламененные материалы (масло, пакля, обтирочные материалы, щепа и др.) должны быть удалены на расстояние не менее 20 м от производства сварки; Первичные средства пожаротушения (пожарные щиты, огнетушители и т.д.) должны быть в полной готовности и в полном комплекте.

Для аварийных работ в загазованной среде должны подготовлены противогазы, а для оказания первой помощи укомплектованная аптечка.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

4.2.3. Техника безопасности при геофизическом исследовании скважин

Геофизические работы в скважинах (кроме ГТИ в процессе бурения) должны производиться в присутствии представителя «Заказчика» под руководством ответственного специалиста геофизического предприятия (подрядчика).

Выполнение любых геофизических работ в скважинах, склонных к катастрофическому поглощению промывочной жидкости, или в скважинах при ликвидации аварий в которых использовались, взрывчатые материалы или источники ионизирующих излучений, работы должны вестись по разовому плану работ, утвержденному главными инженерами этих организаций.

Геофизические работы разрешается проводить только в специально подготовленных скважинах. Подготовленность объекта работ подтверждается актом в соответствии с действующими техническими инструкциями на данный вид работ. Подготовка должна обеспечить безопасную и удобную эксплуатацию наземного геофизического оборудования и беспрепятственный спуск и подъем каротажных зондов и скважинных приборов в течение времени, необходимого для проведения всего комплекса геофизических исследований.

Площадка для размещения геофизического оборудования должна:

- обеспечивать установку единиц оборудования с шириной прохода между ними не менее 3 м, но быть не менее 10 х 10 м. В обоснованных проектах работ случаях (горная или густозаселенная местность, насыпи и п.т.) размеры могут быть уменьшены;

- обеспечивать возможность установки каротажного подъемника в горизонтальном положении с видимостью мостков и устья скважин;

- иметь подъездные пути, обеспечивающие беспрепятственную эвакуацию в аварийных ситуациях своим ходом или буксировкой другими транспортными средствами;

- располагается так, чтоб исключить скопление отработанных газов при работе ДВС подъемника и бензоэлектрических агрегатов, не располагаться в понижениях рельефа, расчищенных в снегу траншеях и т.д.;

- освещаться в темное время суток в соответствии с требованиями раздела 11 «Производственная санитария» настоящих Правил.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

Электрооборудование буровой установки перед проведением геофизических работ должно быть проверено на соответствие требованиям ПУЭ, ПТЭ и ПТБ, стандартов электробезопасности и отвечать следующим дополнительным требованиям:

- для подключения геофизического оборудования и аппаратуры к силовой или осветительной сети у края площадки, предназначенной для размещения оборудования (или не более чем в 40 м от нее);

- должна быть установлена электрическая точка-щит с отключающим устройством и унифицированной четырех - полюсной розеткой на напряжение 380 В и трех полюсной - на 220 В с заземляющими контактами;

- должно быть обозначено место для подсоединения к контуру заземления буровой установки отдельных заземляющих проводников геофизического оборудования, подсоединения их должно выполняться болтами или струбцинами.

Обустройство устья скважины должно обеспечивать удобство спуска и извлечения скважинных приборов:

- при превышении фланца обсадной колонны относительно поля более 0,75 м, а на скважинах глубиной более 1000 м - более 1,5 м, на устье должна сооружаться рабочая площадка;

- к устью скважин, бурящихся с глинистым раствором, с помощью гибкого шланга должна быть подведена техническая вода (горячая или пар при работе в условиях отрицательных температур).

Направляющий блок (оттяжной ролик) или наземный блок - баланс жестко (болтами, хомутами) крепится у устья скважины. Запрещается крепить их канатными укрутками, прижатием тяжелых предметов. Подвесной блок (ролик) должен подвешиваться к вертлюгу через стропы или непосредственно на крюк талевого блока через накидное кольцо.

Запрещается использовать подвесные блоки без предохранительного кожуха (скобы).

Прочность узлов крепления подвесного и наземного блоков должна проверяться при вводе подъемника в эксплуатацию, после каждого ремонта блоков и в любом случае не реже 1 раза в год. Испытания проводятся в соответствии с действующими «Правилами устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных кранов».

Исправность защелки крюка талевого блока должна проверяться каждый раз непосредственно перед проведением геофизических работ.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Буровое оборудование скважины должно быть исправно для обеспечения возможности использования его во время проведения всех геофизических работ. В процессе их выполнения на скважине должна находиться вахта буровой бригады, которая по согласованию может привлекаться к выполнению вспомогательных работ.

При производстве геофизических работ (кроме ГТИ в процессе бурения) проведение других работ буровой бригады (ремонт бурового оборудования, включение буровой лебедки и различных силовых агрегатов, передвижение по полу буровой и приемным мосткам тяжелого оборудования, выполнение сварочных работ и т.д.) может осуществляться только с руководителем геофизических работ на объекте. При этом работники буровой бригады должны быть проинструктированы руководителем геофизических работ о размерах опасных зон (взрывных, радиационных работ, вблизи движущегося кабеля токонесущих коммуникаций и т.п.), нахождение в пределах которых не допускается. Ответственность за допуск людей в опасную зону несет руководитель геофизических работ.

При работе буровых агрегатов по обеспечению проведения геофизических работ (дополнительная проработка скважины, подъем оставленных в скважине приборов с помощью бурильных труб и т.п.) персонал геофизических подразделений может находиться на буровой установке только с согласия руководителя буровых работ.

Перед производением геофизических работ буровой инструмент и инвентарь должно быть размещены и закреплены так, чтобы не мешать работе геофизической партии (отряда). Между каротажной станцией и устьем не должны находиться предметы, препятствующие движения кабеля и переходу людей, а также ограничивающие видимость устья скважины машинистом лебедки подъемника. Площадка у устья и приемные мостки должны быть исправны и очищены от бурового раствора, нефти, смазочных материалов, снега, льда. При невозможности уборки мешающих переходам и переноске скважинных приборов предметов, над ними должны устраиваться переходы (трапы, мостки).

Кабель, соединяющий геофизическое оборудование с электросетью, должен подвешиваться на высоте не менее 0,5 м от земли. Подключать геофизическое оборудование к источнику питания необходимо по окончании сборки и проверки электросхемы станции.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

Скважинные приборы массой более 40 кг допускается переносить с помощью специальных приспособлений (носилок, ремней, клещевых захватов и т.д.). спуск таких и длинномерных (более 2 м независимо от массы) приборов в скважину и подъем необходимо выполнять механизированным способом.

Прочность крепления скважинных приборов, аппаратов и грузов к кабелю должна быть не более 2/3 разрывного усилия кабеля. Длина кабеля должна быть такой, чтобы при спуске скважинного снаряда на максимальную глубину на барабане лебедки оставалась не менее половины последнего ряда витков кабеля.

Не допускается наличие «фонарей» на бронированном кабеле. Сохранность брони каротажного кабеля должна проверяться не реже 1 раза в квартал, а при работе на скважинах, содержащих в растворе агрессивные вещества (соляную кислоту, сероводород), проверка должна включать испытания на разрывное усилие.

Контроль за спуском (подъемом) скважинных снарядов должен выполняться по показаниям измерителей скорости, глубин и натяжений кабеля. При работах на скважинах глубиной менее 1500 м применение измерителей натяжений не обязательно.

Во избежание затаскивания скважинных приборов на блок на кабеле должны быть установлены три хорошо видимые метки.

Скорость подъема кабеля при проходке скважинного прибора к башмаку обсадной колонны и после появления последней предупредительной метки должна быть снижена до 250 м/ч. Каротажный подъемник (каротажная станция) должен фиксироваться на месте установки стояночным тормозом, упорными башмаками (подкопками, якорями), чтобы исключить его смещение при натяжении кабеля, равном максимальной грузоподъемности лебедки.

Перед началом работ на скважине должна проверяться исправность систем тормозного управления, кабелеукладчика, защитных ограждений подъемника, надежность крепления лебедки к раме автомобиля, целостность заземляющих проводников геофизического оборудования.

В процессе выполнения работ после подачи предупредительного сигнала запрещается нахождение людей в пределах опасных зон:

- при производстве пострелочно-взрывных и радиационноопасных работ;

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		88

- не менее расстояния от подъемника до устья скважины - от трассы кабеля, освобождаемого

от прихватов;

- не менее двух метров от устья скважины и движущего кабеля.

Усилие натяжения кабеля при «расхаживании» с целью освобождения от прихвата не должно превышать 50 % его разрывного усилия. При необходимости обрыва кабеля должны быть приняты дополнительные меры предосторожности.

Перед спуском скважинных приборов, содержащих взрывчатые и радиоактивные вещества, необходимо провести контрольное шаблонирование: диаметр шаблонов должен быть не менее, а длина и масса - не более соответствующих размеров и массы скважинного снаряда (прибора).

Выполнение геофизических работ должно быть приостановлено при:

- сильном поглощении бурового раствора (с понижением уровня более 15 м/ч)

- возникновении затяжек кабеля, неоднократных остановках скважинных снарядов при спуске (за исключением случаев остановки снарядов на известных уступах или в кавернах);

- ухудшение метеоусловий: снижение видимости менее 20 м, усилении ветра до штормового (более 20 м/с), сильном обледенении.

При возникновении на скважине аварийных ситуаций, угрожающих жизни и здоровью людей (пожар, выброс токсичных веществ, термальных вод и т.д.), работники геофизического подразделения должны немедленно эвакуироваться в безопасное место.

4.3.Противопожарная безопасность.

Выполнение мер пожарной безопасности на всех объектах, предусматривается в строгом соответствии с «Правилами пожарной безопасности для геологоразведочных организаций и предприятий».

Ответственность за пожарную безопасность на объектах возлагается на технических руководителей работ. У всех работающих ежегодно будет проводиться проверка знаний пожарной безопасности. Один раз в полугодие предусматривается проводить практические занятия с членами ДПД и рабочими непосредственно на объекте работ.

Также предусматривается ежемесячно проводить проверку состояния безопасности, наличие противопожарного инвентаря и его исправность на

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						89
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

всех объектах. В праздничные дни будет организовано круглосуточное дежурство членов ДПД на базе партии.

4.4.Производственная санитария.

Для выполнения требований по производственной санитарии, предусмотренных «Правилами безопасности при геологоразведочных работах» (раздел XII), предусматривается ежемесячная комиссия проверка всех производственных площадок.

Освещение рабочих мест и площадок будет выполнено согласно нормам, предусмотренным «Правилами безопасности ГРП» (раздел X-7).

На случай внезапного отключения электроосвещения рабочие места предусмотрено освещать переносным электрическим светильником напряжением 12В, выполненным во взрывозащищенном исполнении; открытые площадки, «бытовки» предусмотрено освещать переносными лампами «Летучая мышь», электрическими карманными фонарями с аккумуляторами или сухими элементами.

Обеспечение объектов питьевой водой будет осуществляться водовозной машиной с ближайшего населенного пункта.

Выдача спецодежды и спецобуви производится согласно нормам бесплатно рабочим и служащим геологоразведочных организаций и предприятий.

Медицинское обслуживание работников будет осуществляться через участковую больницу и медпункт экспедиции.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90

5. Техничко-экономические показатели и организация работ

Экономическая часть проекта содержит в себе организационные условия производства геологоразведочных работ, расчёт затрат времени и труда на все виды проектируемых геологических исследований и геологоразведочных работ, объёмы которых определены в методической части проекта.

В каждом разделе выполнены расчёты технико-экономических показателей, необходимых для составления сметы, которая представлена в приложении 1, определены затраты труда и состав исполнителей, организация труда и производства работ.

Основная заработная плата и поправочные коэффициенты, используемые в расчётах, были взяты из проекта на поисково-оценочные работы на участке Осиновский Новоказанского и Кукшинского каменноугольных месторождений. [22]

5.1. Подготовительный период

Основными задачами подготовительного периода являются определение методики работ по объекту, видов и объёмов работ, необходимых для решения поставленных геологическим заданием задач; сбор, систематизация и обобщение фондовых, архивных и опубликованных материалов (текстовых, табличных, картографических) по геологической, гидрогеологической, инженерно-геологической, геофизической, геохимической изученности, геолого-экономической информации по площади работ, составление и утверждение проектно-сметной документации на выполнение работ по объекту, согласование проведения геологоразведочных работ, составление с применением ГИС-технологий предварительных комплектов карт и предварительных баз данных.

Данный вид работ выполняет бригада из трёх человек, включающая главного геолога, техника-геолога и инженера-экономиста 1 разряда. Расчёт основных расходов на подготовительный период и проектирование представлен в приложении 8 в форме СМ6.

Продолжительность проектируемого периода –1 месяц.

5.2. Полевые работы

Организационные условия производства и технико-экономические расчёты данного раздела приведены по всем видам проектируемых работ геологоразведочных работ в порядке, определённом в сводном перечне.

Колонковое бурение скважин

Размещение поисковых, оценочных и структурных скважин, их глубина и плотность сети определяются с учетом особенностей геологического строения участка, сложности условий залегания и степени выдержанности

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

морфологии угольных пластов и качества угля. По сложности геологического строения по предварительным данным можно отнести ко второй группе сложности по “Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых”.

Всего на восточном блоке участка Осиновский (площадью 13,6 км²) планируется сооружение 113 геологоразведочных скважин, из которых 36 поисковых, 73 оценочных и 4 структурных скважины на изучение свойств каменного угля. Общий объём работ 12035 метров на 6 разведочных линиях.

Поисково-оценочные работы будут проводиться путем бурения скважин с отбором керна по всей длине, находящихся на разведочных линиях, ориентированных вкрест простирания угленосной толщи, с полным подъемом керна. Глубина бурения скважин от 0 до 350 м. Выход керна по углю не менее 75%, по вмещающим породам не менее 75 %. В зонах нарушенных пород допускается снижение выхода керна по углю до 65% и по вмещающим породам до 60%.

Буровой керна из всех скважин после документации, проведения каротажа отбора проб по угольным интервалам и отбора образцов вмещающих пород будет ликвидирован.

При определении проектных категорий буримости пород в качестве базы взяты данные полученные с ранее пробуренных скважин в границах лицензии участка. Бурение скважин укороченными рейсами предусматривается по пластам угля. Это необходимо для повышения выхода керна с целью более достоверного изучения состава и строения кровли и почвы пластов, литотипов и качества угля.

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

Расчёт затрат времени и труда на колонковое бурение, представлен в таблице 5.1 и составлен с помощью сборника ССН-92. Полученные значения использованы при расчёте основных расходов, значения которых представлены в приложении 5.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		92

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
СФУ ИГДГиГ ДП-2105030003-121314208	
Лист	

Таблица 5.1 – Расчёт затрат времени и труда на колонковое бурение скважин.

Вид работ по условиям проведения	Единица измерения	Объем			Затраты времени, ст.- см.				Затраты труда, чел.- дн.		
		Всего	В том числе		Номер табл. ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу ст.- см/ ед. изм.	Коэф. отклонения от нормальных условий	На весь объем	Номер табл. номер выпуска	Норма на единицу чел.- дн./ ст.- см.	На весь объем
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормативных условий							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Колонковое бурение скважин, глубина 0-350 м, категории пород: I III IV V VI VII	м.		56,5 621,5 1209,8 2598 2134,7 5414,5		Вып. 5, табл 10	0,04 0,05 0,07 0,08 0,11 0,15		2,26 31,1 84,7 207,8 234,8 812,2	Вып 5, Табл. 14,16	Итого 3,51	
Всего			12035					1372,9			4818,9
Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки	м. д.		113		Вып 5, Табл.102	1,8		203,4	Вып 5, Табл. 103	Итого 6,32	1285,5
Итого								1576,3			6104,4

Ниже приведены расчёты выработки, количества буровых установок и исполнителей, необходимых для выполнения геологического задания в установленный срок, рассчитанный исходя из принятого режима труда для вида проектируемых работ и значений затрат времени и труда, полученных в таблице 5.1. Полученные значения отражены в технико-экономических показателях проектируемых работ (таблица 5.6).

Планируемая скорость бурения скважин в месяц:

$$C_{\text{пл}} = \frac{Q}{Z_{\text{вр}}} \times T_{\text{м}}, \quad (5.1)$$

где: $C_{\text{пл}}$ – скорость бурения разведочных скважин, м/мес.; Q – проектируемый объем разведочного бурения; $Z_{\text{вр}}$ – расчетные затраты времени на проведение проектируемого вида работ, станко-смены; $T_{\text{м}}$ – месячный фонд рабочего времени в днях по установленному режиму работы.

$$C_{\text{пл}} = \frac{12035}{1576,3} \times 102 = 778,8 \text{ м/мес}$$

Количество одновременно проходимых забоев или одновременно работающих буровых установок, а, следовательно, и количество работающих бригад рассчитывают по формуле:

$$n = \frac{Z_{\text{вр}}}{T_{\text{реж}} \times K_{\text{м}}}, \quad (5.2)$$

где: n – количество буровых установок; $T_{\text{реж}}$ – срок проведения работ по проекту в рабочих днях по установленному режиму работы; $K_{\text{м}}$ – коэффициент машинного времени (для двигателей, работающих в две смены, равен 0,8).

$$n = \frac{1576,3}{1224 \times 0,8} \approx 2 \text{ установки}$$

Списочный состав исполнителей определяют по формуле:

$$Ч = \frac{Z_{\text{тр}}}{T_{\text{эф}} \times 0,91}, \quad (5.3)$$

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

$$Ч = \frac{4818,9}{(25,4 \times 12) \times 0,91} \approx 17 \text{ человек}$$

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

Список исполнителей ИТР, исходя из значения среднесписочного состава, имеет следующий вид: начальник участка, инженер по буровым работам, инженер-механик, буровой мастер I и II категории. В проведении полевых работ планируется участие двух бригад состоящих из: 4 машинистов буровой установки, 4 помощников машиниста и 4 водителей водовозок.

Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки

На бурение скважин предполагается задействовать две самоходных буровых установки. На участке будут осуществляться перевозки на расстояние от 0,2 до 1 км. Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки с мачтой, смонтированной вместе со зданием, будет осуществляться одним блоком, без разборки, составом рабочих осуществляющих колонковое бурение скважин.

Нормы затрат времени и труда отражены в таблице 5.1. Полученные значения использованы при расчёте основных расходов на проведение буровых работ и отражены в приложении 6.

Составление геологической документации

Изучение и документация керна поисково-оценочных скважин является основным источником получения геологической информации. После поднятия, керн очищается от рыхлых отложений, раствора и глины. Керн скальных отложений так же очищается, при необходимости моется водой, затем документируется и фотографируется. Фотографируется каждая литологическая разность и сколы пород. После отбора угольных проб и образцов вмещающих пород один образец из каждой литологической разности с интервалом 15-20м, керн скважины ликвидируется.

Проведение документации производится непосредственно у буровой скважины без применения радиометрических исследований. Категория сложности геологического изучения объекта предположительно 2. Работу выполняет производственная группа из 2 геологов, параллельно буровым работам. Объем работ: 7692,5 м.

Расчёт затрат времени и труда на составление геологической документации, выполнен с помощью сборника ССН-92 выпуск 1 часть 1 и представлен в таблице 5.2. Полученные значения использованы при расчёте основных расходов на соответствующий вид работ, расчёт которых представлен в приложении 4.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						95
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 5.2 – Расчёт затрат времени и труда на составление геологической документации

Вид работ по условиям проведения	Единица измерения	Объем			Затраты времени, смен (мес.)				Затраты труда, чел.- дн.		
		Всего	В том числе		Номер табл. ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу смен/м.	Коэф. отклонения от нормальных условий	На весь объем	Номер табл. номер выпуска	Норма на единицу чел.-см.	На весь объем
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормативных условий							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Геологическая документация	100 м.		76,9		Вып. 1, табл 31	2,57		197,6 (7,8)	Вып 1, прим.79	Исполн. произ. группы: 5,14	1015,7

СФУ ИГДГиГ ДП-2105030003-121314208

Лист

Опробование каменного угля

Отбор керновых проб по угольным пластам будет производиться в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению классификации запасов»

С целью исследования содержания и качества угля, проектом предусматривается отбор угольных проб ручным способом из 142 пластопересечений общей мощностью 1209,8 м. С учётом выхода керна объём опробованного керна составляет 786,4 м.

По проекту керна, после подъема из скважины, промывается чистой водой, укладывается в специальные керновые ящики с перегородками. Документируется, выделяются угольные пачки и породные прослойки. Каждая пачка и породные прослойки отбираются в отдельные мешочки с этикетками. Далее проба просматривается, очищается от кусочков породы, подсушивается при комнатной температуре. Затем объемным или весовым методом определяют выход керна линейный и в процентах. Составляется паспорт пробы на каждое пластопересечение в отдельности.

Отбор проб для изучения физико-механических свойств

Помимо отбора угля для изучения его промышленных показателей качества, также планируется отбор проб на изучение физико-механических свойств горных пород в скважинах специального назначения, а именно проектных точек 14, 33, 89, 106.

Сведения необходимы для обоснованного определения оптимальных параметров бортов, уступов и отвалов карьера, для разработки противооползневых мероприятий в проектах на разработку угольных месторождений.

Объём проб отбираемых на изучение физико-механических свойств вмещающих горных пород, с учётом выхода керна, равен:

$$V = (155 + 160 + 170 + 180) \cdot 0,75 = 498,75 \text{ м}$$

Общий объём работ включающих опробование керна составляет:

$$V_{\text{общ.}} = 786,4 + 498,75 = 1285,2 \text{ м}$$

Все угольные и физико-механические пробы помещаются в два полиэтиленовых мешочка.

Непосредственно на самом участке осуществляет работу производственная группа из 2 геологов 2 категории, работающих вахтовым методом в 1 смену, параллельно буровым работам.

Расчёт затрат времени и труда на соответствующий вид работ, выполнен с помощью сборника ССН-92 выпуск 1 часть 5 и представлен в таблице 5.3. Полученные значения использованы при расчёте основных расходов на керновое опробование в приложении 3.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		97

Таблица 5.3 – Расчёт затрат времени и труда на опробование

Вид работ по условиям проведения	Единица измерения	Объем			Затраты времени, бр.- см.(бр.- мес.)				Затраты труда, чел.- дн.		
		Всего	В том числе		Номер табл. ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу бр.см./ м	Коэф. отклонения от нормальных условий	На весь объем	Номер табл. номер выпуска	Норма на единицу чел.- дн./ бриг.см.	На весь объем
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормативных условий							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Керновое опробование	100 м.		12,9		Вып. 1 часть 5 табл 29	2,4		31 (1,22)	Вып 1, табл. 30	Итого: 3,2	99,2

СФУ ИГДГЯГ ДП-2105030003-121314208

Лист

Топографо-геодезические работы

Работы будут заключаться в выноске проектных точек на местность и привязке 113 поисковых скважин с использованием GPS геодезической аппаратуры. В качестве руководства при производстве топографических работ будут служить «Основные положения по топографо-геодезическому обоснованию геологоразведочных работ» Издания 1974., Мингеологии СССР.

Проектируемый участок работ располагается на листе N-45-067-B в масштабе 1:50000.

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

Нормы затрат времени и труда отражены в таблице 5.4. Полученные значения использованы при расчёте основных расходов на проведение буровых работ и отражены в приложении 7.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		99

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
СФУ ИГДГиГ ДП-2105030003-121314208	
Лист	

Таблица 5.4 – Расчёт затрат времени и труда на топографо-геодезические работы

Вид работ по условиям проведения	Единица измерения	Объем			Затраты времени, бр.-дн.(бр.-мес.)				Затраты труда, чел.- дн.		
		Всего	В том числе		Номер табл. ССН-92, номер выпуска	Норма на единицу бр.-см/ точку.	Коэф. отклонения от нормальных условий	На весь объем	Номер табл. номер выпуска	Норма на единицу чел.- дн./ бр.- дн.	На весь объем
			В нормализованных условиях	С отклонением от нормативных условий							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Выноска проектных точек на местность	точка		113		Вып. 9 табл 48	0,08		9,04 (0,36)	Вып 9, табл. 49	0,41	3,7
Привязка поисковых скважин с использованием геодезической аппаратуры	точка		113		Вып. 9 табл 64	0,05		5,65 (0,22)	Вып 9, табл. 49	0,41	2,3
Итого								14,69			6

5.3. Организация и ликвидация полевых работ

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

Организация основных и перевалочных баз не производится, т.к. базы обычно стационарны и находятся на одном месте 7-10 лет.

Ликвидация работ выполняется после завершения полевых работ и включает мероприятия по демонтажу машин и оборудования, вывозу проб, перегонке техники, мероприятия по охране недр и окружающей среды. Жилые сооружения, которые будут возведены дополнительно, предполагается оставить на данной базе, так как планируются дальнейшие работы. По проекту предусмотрены следующие затраты: 2,5% на организацию и 1,8 % на ликвидацию полевых работ от полной стоимости полевых работ. Общие затраты отражены в форме СМ1.

5.4. Камеральные работы

Проектом предусматривается проведение текущих камеральных работ, с обобщением всех материалов, в течение полевого сезона и окончательных, проводящихся в течение одного месяца после окончания полевых работ и включающих в себя составление отчета и его утверждение.

Данный вид работ выполняет бригада из трёх человек, включающая главного геолога и два техника-геолога. Расчёт основных расходов на подготовительный период и проектирование представлен в приложении 9. Основная заработная плата и поправочные коэффициенты, используемые в расчётах, были взяты из проекта на поисково-оценочные работы на участке Осиновский Новоказанского и Кукшинского каменноугольных месторождений...

5.5. Транспортировка грузов и персонала

Транспортировка грузов и персонала с базы партии и обратно осуществляются автомобильным транспортом. Предусматривается транспортировка грузов и персонала на всем протяжении полевых работ. Доставка необходимых грузов и продовольствия будет осуществляться еженедельно. Затраты на транспортировку грузов и персонала составляют 12% от сметной стоимости полевых работ, общая стоимость отражена в приложении 2.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		101

5.6. Сводный перечень работ

Сводный перечень проектируемых работ составлен согласно нормам выработки и времени, указанным в ССН-92, и представлен в таблице 5.5

Таблица 5.5. – Сводный перечень проектируемых работ

Виды, методы, масштабы работ, условия производства	Номер нормы времени (выработка) по ССН-92	Единица работ	Проектируемый объем
1	2	3	4
1 . Опробование керновых проб угля	ССН 92, Вып 1 ч.5	метр	1285,2
2. Геологическая документация	ССН 92, Вып 1 ч.1	100 м.	76,9
3. Колонковое бурение скважин 113 скважин, категории пород: I III IV V VI VII Всего	ССН 92, Вып 5	м.	56,5 621,5 1209,8 2598 2134,7 5414,6 12035
4 Монтаж, демонтаж и перевозка самоходных буровых установок на новую точку. Расстояние между скважинами 200 метров. Количество скважин 113, кол-во переездов 113.	ССН 92, Вып 5	м. д.	113
5. Выноска проектных точек на местность согласно разведочной сети	ССН 92 Вып 9	точка	113
6. Привязка поисковых точек и скважин с использованием геодезической аппаратуры.	ССН 92, вып.9	точка	113

5.7 Календарный план выполнения геологического задания

На основании технико-экономических показателей, продолжительности производства проектируемых работ и возможного совмещения их во времени составляем календарный план выполнения геологического задания, который представлен в таблице 5.6.

Из составленной таблицы видно, что проектируемые работы будут выполнены на месяц раньше сроков, указанных в геологическом задании.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

Таблица 5.6 - Календарный план времени

Виды работ	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь
1. Проектирование	—															
2. Организация полевых работ		—														
3. Полевые работы:																
3.1 Опробование			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3.2 Геологическая документация			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3.3 Колонковое бурение			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3.4 Топографо-геодезические работы			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
4. Ликвидация полевых работ															—	
5. Камеральные работы															—	
6. Транспортировка			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

СФУ ИГДГиГ ДП-2105030003-121314208

Лист

5.7. Определение стоимости геологоразведочных работ

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

Условия для расчётов основных расходов проектируемых работ отражены в производственной части проекта. Поправочные коэффициенты, используемые при заполнении форм СМ5 и СМ6, к затратам на оплату труда, материальным затратам и амортизации взяты из проекта на поисково-оценочные работы на участке Осиновский. Все расчёты затрат основных расходов проектируемых работ показаны в приложениях 3-9, а сумма основных расходов указана в форме СМ1, приложение 2.

Накладные расходы включают издержки производства, связанные с материальным обеспечением и организацией управления геологоразведочными работами. Они начисляются по нормам, утверждённым в установленном порядке, в данном случае, 15% на сумму основных расходов собственно геологоразведочных и сопутствующих работ и затрат, выполняемых собственными силами.

Плановые накопления начисляют на сумму основных и накладных расходов. Норму плановых накоплений устанавливает заказчик проектно-сметной документации, в данном проекте составляют 10%.

К компенсируемым затратам относят независящие от предприятий предусмотренные законодательством затраты, возмещаемые исполнителям работ по фактически произведённым расходам. Сметные затраты по видам компенсируемых затрат определяют в процентах от сметной стоимости работ по объекту, выполняемых собственными силами. При составлении сметы были учтены затраты на полевое довольствие 7,2%, а также доплаты и компенсации 1,5%.

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

Также в сводной смете предусматривается резерв для возмещения расходов, необходимость в которых выявилась в процессе производства работ. По нормативам на поисково-оценочные работы выделяется 5% от стоимости работ по объекту.

Индексы изменения сметной стоимости, на первый квартал 2018 г, к видам работ приведены в таблице 5.7.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		104

Таблица 5.7.— Индексы изменения сметной стоимости по видам работ

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

Сметная стоимость проектируемых работ представлена в приложении 1.

5.8 Экономическая эффективность

5.8.1. Общие сведения

Оценка экономической эффективности геологоразведочных работ основывается на сопоставлении результатов и затрат на отдельных стадиях геологоразведочного процесса. Показателем эффективности проектируемых работ являются удельные затраты на прирост (перевод) разведанных запасов полезного ископаемого по проекту.

$$Y = \frac{З}{Q_{\text{пи}}}, \quad (5.4)$$

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

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

$Q_{\text{пи}}$ – прирост (перевод) ресурсов полезного ископаемого по категориям C_2 , тыс. т.

$$Y = \frac{58\,517\,333,2}{3982} = 14695,5 \text{ руб/тыс. т,}$$

5.8.2. Экономическая эффективность проектных решений

Применение разработанного съёмного керноприёмника при прохождении пластов каменного угля позволит сократить время затрачиваемое на бурение данных интервалов, а также способствует улучшению степени изученности полезного ископаемого.

5.9. Техничко-экономические показатели

Рассчитанные технико-экономические показатели проектируемых геологоразведочных работ занесены в таблицу 5.8.

Таблица 5.8- Техничко-экономические показатели проектируемых геологоразведочных работ.

Наименование показателей	Величина показателя
Прирост запасов категории С ₂ , тыс. т.	3982
Сметная стоимость геологического задания, руб.	58 517 333,2
Проектируемые работы по видам и методам:	
- кернаое опробование, 100 м	12,9
- геологическая документация, 100 м	76,9
- колонковое бурение, м	12 035
- топографо-геодезические работы, точка	113
Сметная стоимость единицы работ по видам и методам:	
- кернаое опробование, руб/ 100 м	11 367,1
- геологическая документация ,руб/ 100м	11 799,1
- колонковое бурение,руб/ м	2 235
- топографо-геодезические работы, руб/шт	1 651,4
Численность работающих, чел.	28
Среднегодовая выработка на одного работающего, руб/чел.	2 089 904,8
Плановая скорость бурения разведочных скважин, м/м-ц	777,8
Количество используемого оборудования и транспортных средств, ед.	2
Экономическая эффективность, руб/тыс.т	14695,5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной задачей проекта является проведение на участке поисково-оценочных работ с подсчетом запасов категории С1 и С2; в административном отношении. В геолого-методической части проекта рассмотрены особенности геологического строения участка и составлена методика проведения проектируемых работ.

В специальной части проекта была разработана конструкция снаряда для отбора керна при бурении комплексом ССК в сложных горно-геологических условиях. Экономический эффект от применения данного снаряда заключается в уменьшении затрат времени на проведение буровых работ и улучшении качества опробования каменного угля.

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

В экономической части определены затраты времени и труда на проектируемые работы и рассчитана сметная стоимость работ. Срок выполнения работ по проекту 16 месяцев. Затраты на проведение работ составили 58 517 333,2 руб. Экономическая эффективность проекта составляет 14 695,5 руб./тыс.т.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						107
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богомазов В.М., Вербицкая Н.Г. и др. Стратиграфия и условия образования кольчугинской серии Кузбасса // Новосибирск, 1996. С. 104.
2. Будников И.В., Сивченко В.Е., Ярков В.О. Косая мегаслоистость – экзотика или система? // В сб.: Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Алтае-Саянской складчатой области. – Новокузнецк, 1996. С. 67-68.
3. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т.7 – М.: Недра, 1969. 912 с.
4. Геология СССР. Т. XIV. – М.: Недра, 1967. 664 с.
5. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200000. Лист N-45-XVI. Объяснительная записка /Лавренов П.Ф., Снежко Б.А., Щигрев А.Ф., Филиппова Н.Е. – СПб, 2000, 150 с.
6. Жингель И.П. Основы структурно-тектонического районирования угленосных отложений Кузнецкого бассейна // В сб.: Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Алтае-Саянской складчатой области – Новокузнецк, 1999 С. 144-147.
7. Тектоника и глубинное строение Алтае-Саянской складчатой области / В.С. Сурков, О.Г. Жеро, Д. Ф. Уманцев – М.: Недра, 1973. 144 с.
8. Воздвиженский Б. И., Волков С. А., Волков А. С. Колонковое бурение-М.: Недра, 1982.
9. Зварыгин В.И. «Бурение геологоразведочных скважин». Методические указания по выполнению курсового проекта. ГАЦМиЗ – Красноярск, 1999.
10. Зварыгин В.И. Учебное пособие «Буровые станки и бурение скважин». СФУ – Красноярск, 2011 – 256 с.
11. Корнилов Н.И. и др. Буровой инструмент для геологоразведочных скважин. Справочник. М.Недра.1990.
12. Нескоромных В.В. Учебное пособие «Проектирование скважин на твердые полезные ископаемые». СФУ – Красноярск, 2015 – 323 с.
13. Нескоромных В.В. Учебное пособие «Бурение скважин». СФУ – Красноярск, 2014 – 396 с.
14. Ольшанский И. Ю. Разведочное бурение – методические указания к курсовому проекту-КГАЦМиЗ
15. Рябчиков С.Я., Храменков В.Г., Брылин В.И Учебное пособие «Технология и техника бурения геологических и геотехнологических скважин». ТПУ – Томск, 2010 – 514 с.
16. Соловьев Н.В. «Бурение разведочных скважин». Изд. «Высшая школа» - Москва, 2007г.

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						108
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

17. Справочник инженера по бурению геологоразведочных скважин / под ред. Е. А. Козловского –М.: Недра, 1984

18. Каталог бурового оборудования компании Atlas Copco, - Канада, 2017 г. – 55с.

19. Каталог бурового оборудования компании Tecso S.A., - Испания, 2017 г. – 80с.

20. Р.А. Ганджумян “Практические расчёты в разведочном бурении” – М.: Недра, 1986, с 252.

21. Методика расчёта снарядов “ДОНБАССНИЛ” – Донбасская научно-исследовательская лаборатория, 1974, с 25.

22. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы;

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
						109
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

1. Геологическая карта района
2. План выходов пластов каменного угля под наносы с расположением разведочных линий и их геологических разрезов.
3. Геолого-технический наряд на сооружение типовой скважины.
4. Схема расположения оборудования в буровом здании.
5. Снаряд для бурения в сложных геологических условиях.
6. Техничко-экономические показатели работ и экономическая эффективность проектируемых работ

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

Министерство природных ресурсов и экологии РФ

Предприятие _____

Партия (экспедиция) _____

Адрес партии (экспедиции) _____

Фамилия, имя отчество начальника партии (экспедиции) _____

Наименование работ и полезное ископаемое _____
(объект и стадия работ)

Смету утверждаю:

В сумме _____ тыс.руб.

(подпись)

«__» _____ 20__ г.

СМЕТА

На проведение _____ работ

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

По объекту _____

Начало работ _____ окончание работ. _____
(месяц, год) (месяц, год)

Смету составил _____ А.А.Тупиков (подпись, инициалы, фамилия)

Смету проверил _____ (подпись, инициалы, фамилия)

Начальник партии (экспедиции) _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Главный геолог партии (экспедиции) _____
(подпись, инициалы, фамилия)

					СФУ ИГДГиГ.ДП-2105030003-121314208	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		111

Общая сметная стоимость проекта на поисково-
Оценочные работы

Виды работ и затрат	Ед. изм.	Объем работ	Единица сметная расценка, руб.	Полная сметная стоимость, руб.
1	3	4	5	6
I. ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ	руб.			33 194 320,7
А. Собственно геологоразведочные работы	руб.			29 817 623,9
1. Предполевые работы и проектирование	руб.			274 251,9
2. Полевые работы	руб.			28 139 139,7
2.1 Опробование	100 м	12,9	11 367,1	146 635,6
2.2. Геологическая документация	100 м	76,9	11 799,1	907 350,8
2.3. Буровые работы	м	12035	2235	26 898 541,3
2.4. Топографо-геодезические работы	точка	113	1651,4	186 612
3. Организация и ликвидация работ	руб.			1 209 983
3.1 Организация полевых работ	%	2,5		703 478,5
3.2 Ликвидация полевых работ	%	1,8		506 504,5
4. Камеральные работы	руб.			194 249,3
Б. Сопутствующие работы и затраты				
5. Транспортировка вахт, грузов	%	12		3 376 696,8
II. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	%	15		4 979 148,1
III. ПЛАНОВЫЕ НАКОПЛЕНИЯ	%	10		3 817 346,9
IV. КОМПЕНСИРУЕМЫЕ ЗАТРАТЫ	%			3 653 201
Полевое довольствие	%	7,2		3 023 338,7
Доплаты и компенсации	%	1,5		629 862,2
V. ПОДРЯДНЫЕ РАБОТЫ	руб.			10 591 115,8
Лабораторные работы	руб.			5 491 525,2
Геофизические исследования скважин	м	12035	423,73	5 099 590,6
VI. РЕЗЕРВ НА НЕПРЕДВИДЕННЫЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ	%	5		2 282 200,8
ВСЕГО	руб.			58 517 333,2

Основные расходы на расчетную единицу работ
Керновое опробование скважин

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

Поправочные коэффициенты:

К затратам на оплату труда 1,3

К материальным затратам 1,092

К амортизации 1,10

$K_{инд} = 2,296$

(рублей / бригадо-месяц)

Показатели норм	Керновое опробование,	
	СНОР 93	с учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	19546	25433,2
Отчисления на соц нужды	7623	9909,9
Материальные затраты	15576	17009
Амортизация	-	-
Итого основных расходов	42745	52 328,69
Итого на весь объем		63 865,7
Итого с учётом коэффициента индексации		146 635,6

Основные расходы на расчетную единицу работ
Составления геологической документации

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

Поправочные коэффициенты:

К затратам на оплату труда 1,3

К материальным затратам 1,092

К амортизации 1,10

$K_{инд} = 2,649$

(руб. / месяц производственной группы)

Показатели норм	Геологическая документация,	
	СНОР 93	с учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	21067	27387,1
Отчисления на соц нужды	8216	10680,8
Материальные затраты	5459	5961,23
Амортизация	-	-
Итого основных расходов	34742	44029,13
Итого на весь объем		342525,8
Итого с учётом коэффициента индексации		907350,8

Основные расходы на расчетную единицу работ
Колонковое бурение скважин

по СНОР - 93 вып.5, табл. 8, строка 4

Поправочные коэффициенты:

К зарплатам на оплату труда: 1,3

К материальным затратам 1,092

К амортизации 1,10

$K_{инд} = 1,572$

(в рублях / одну станко-смену)

Показатели норм	Колонковое бурение	
	СНОР 93	с учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	1931	2510,3
Отчисления на соц нужды	762	990,6
Материальные затраты	4984	5442,53
Амортизация	1175	1292,5
Итого основных расходов	8852	10235,93
Итого на весь объем		14 052 908,3
Итого с учётом коэффициента индексации		22 091 171,8

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

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

Поправочные коэффициенты:

К зарплатам на оплату труда: 1,3

К материальным затратам 1,092

К амортизации 1,10

$K_{инд} = 1,572$

(в рублях / один монтаж, демонтаж)

Показатели норм	Монтаж демонтаж установки,	
	СНОР 93	с учетом коэффициента
Затраты на оплату труда	3432	4461,6
Отчисления на соц нужды	1347	1751,1
Материальные затраты	4773	5212,12
Амортизация	3282	3610,2
Итого основных расходов	12834	15035,02
Итого на весь объем		3 058 123,1
Итого с учётом коэффициента индексации		4 807 369,5

Итого основные расходы на колонковое бурение: 26 898 541,3 руб.

Основные расходы на расчетную единицу работ
Топографо-геодезические работы

по СНОР - 93 вып. 9

Поправочные коэффициенты:

К зарплатам на оплату труда 1,3

К материальным затратам 1,092

К амортизации 1,10

$K_{инд} = 1,613$

руб. / бригадо-месяц

Показатели норм	Топографо-геодезические работы,			
	Выноска, СНОР 93 (табл.3 ст.54)	с учетом коэффициент а	Привязка, СНОР 93 (табл.3 ст. 62)	с учетом коэффициен- та
Затраты на оплату труда	38075	49497,5	82118	252513,83
Отчисления на соц нужды	14859	19316,7	32029	41637,7
Материальные затраты	5740	6268,08	11684	12758,928
Амортизация	965	1061,5	83058	91363,8
Итого основных расходов	59639	76143,78	208889	398274,3
Итого на весь объем		27100		88592,5
Итого				115692,5
Итого с учётом коэффициента индексации				186 612

РАСЧЕТ

Основных расходов на проектирование

Продолжительность работ: 1 месяц

Поправочные коэффициенты:

К затратам на оплату труда (районный): 1,3

К материальным затратам (ТЗР): 1,092

$K_{инд} = 2,286$

Статьи расхода	Стоимость, руб.	
	Расчетной единицы	Объема работ с учетом поправочного коэффициента
1. Основная заработная плата:	55300	71890
главный геолог	22500	29250
техник-геолог	15700	20410
инженер-экономист 1 разряда	17100	22230
2. Дополнительная работная плата (7,9 %)	4368,7	5679,31
3. Отчисления на социальные нужды и травматизм	18019,9	23425,9
4. Материалы (5%)	3884,4	4241,8
5. Услуги (14%)		14733,2
6. Итого основных расходов		119970,2
Итого с учётом коэффициента индексации		274251,9

РАСЧЕТ

Основных расходов на камеральные работы

Продолжительность работ: 1 месяц

Поправочные коэффициенты:

К затратам на оплату труда (районный): 1,3

К материальным затратам (ТЗР): 1,092

$K_{инд} = 2,302$

Статьи расхода	Стоимость, руб.	
	Расчетной единицы	Объема работ с учетом поправочного коэффициента
1. Основная заработная плата:	38900	50570
главный геолог	17500	22750
техник-геолог	10700	13910
техник-геолог	10700	13910
2. Дополнительная работная плата (7,9 %)	3073,1	3995,03
3. Отчисления на социальные нужды и травматизм	12675,9	16478,6
4. Материалы (5%)	2732,5	2983,8
5. Услуги (14%)		10355,4
6. Итого основных расходов		84382,83
Итого с учётом коэффициента индексации		194 249,3

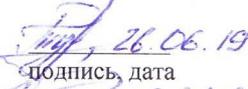
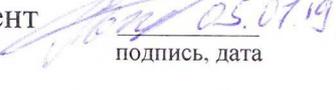
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт горного дела, геологии и геотехнологий
институт
Кафедра технологии и техники разведки
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 В.В. Нескоромных
подпись инициалы, фамилия
« 28 » июня 2019 г.

Дипломный проект
наименование ВКР (МД, ДП, ДР, БР)
«Технология и техника поисково-оценочных работ на Восточном блоке
участка Осиновский Кукшинского месторождения»
С/Ч «Разработка снаряда со съёмным керноприёмником для бурения в
сложных горно-геологических условиях»

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

код и наименование специальности (специализации), направления

Научный руководитель	 подпись, дата	ст. преподаватель	<u>С.О. Леонов</u> инициалы, фамилия
Выпускник	 подпись, дата		<u>А.А. Тупиков</u> инициалы, фамилия
Рецензент	 подпись, дата	<u>инж. модиф. ред</u> должность, ученая степень	<u>А.В. Витков</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 подпись, дата		<u>В.В. Нескоромных</u> инициалы, фамилия

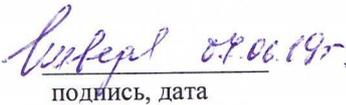
Красноярск 2019

Продолжение титульного листа МД/ДП/ ДР/БР по теме _____

Технология и техника поисково-оценочных работ на
Восточном блоке участка Октябрьской Куршского шесторядення

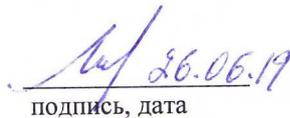
Консультанты по
разделам:

Геолого-методическая часть
наименование раздела


подпись, дата

Г.И. Шведов
инициалы, фамилия

Техническая часть
наименование раздела


подпись, дата

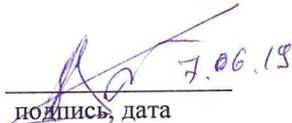
С.О. Леонов
инициалы, фамилия

Специальная часть
наименование раздела


подпись, дата

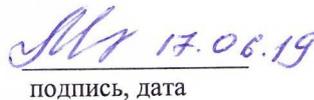
С.О. Леонов
инициалы, фамилия

Охрана труда и природы
наименование раздела


подпись, дата

А.В. Галайко
инициалы, фамилия

Экономическая часть
наименование раздела


подпись, дата

Ж.В. Миронова
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

В.В. Нескоромных
инициалы, фамилия

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

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

УТВЕРЖДАЮ

 Заведующий кафедрой
В.В. Нескоромных
подпись инициалы, фамилия
«28» июня 2019г

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

Студенту Тупикову Александру Александровичу

фамилия, имя, отчество

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

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Технология и техника полевых-оценочных работ на Восточном блоке участка Осинковский Курштинского месторождения

Утверждена приказом по университету № 7690/с от 30 мая 2019

Руководитель ВКР С.О. Леонов старший преподаватель кафедры ТИТР
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР фондовые геологические материалы, производственно-техническая документация

Перечень разделов ВКР 1) Геолого-методический; 2) Технический; 3) Специальный раздел; 4) Охрана труда и окружающей среды; 5) Технико-экономические показатели проектируемых работ.

Перечень графического материала 1) Геологическая карта; 2) План выходов пластов каменного угля; 3) Геолого-технический наряд; 4) Схема расположения оборудования в буровой скважине; 5) Наряд для бурения в сложных условиях; 6) Технико-экономические показатели проектируемых работ.

Руководитель ВКР


подпись

С.О. Леонов
инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению


подпись, инициалы и фамилия студента

А.А. Тупиков

«20» апреля 2019г.

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

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.В. Нескоромных

подпись инициалы, фамилия

«28» июня 2019 г.

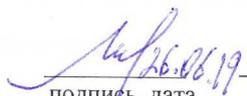
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

21.05.03 «Технология геологической разведки»
специализация 21.05.03.00.03 «Технология и техника разведки месторождений полезных
ископаемых»
код и наименование специальности

«Технология и техника сооружения поисково-оценочных скважин на восточном блоке
участка Осиновский Кукшинского месторождения»
С/Ч «Разработка снаряда со съёмным керноприёмником для бурения в сложных
горно-геологических условиях
тема

Пояснительная записка

Руководитель

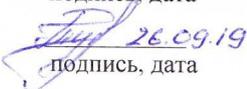

подпись, дата

ст. преподаватель
должность, ученая степень

Леонов. С.О.

инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

Тупиков А.А.

инициалы, фамилия

Красноярск 2019