

Инженерная школа природных ресурсов
 Направление подготовки (специальность) 21.05.03 Технология геологической разведки
 (Геофизические методы исследования скважин)
 Отделение геологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема работы
«Комплекс геофизических исследований скважин с целью определения свойств пород-коллекторов на «Снежном» нефтегазовом месторождении (Томская область)»

УДК 550.83:553.98(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2271	Фролов Антон Александрович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Лукин А.А.	К.Г.-М.Н.,		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Рыжакина Т. Г.	К.Э.Н		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Федорчук Ю. М.	Д.Т. Н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Геофизические методы исследования скважин	Гусев Е. В.	К.Г.-М.Н., доцент		

2023 г.

ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Универсальные компетенции</i>	
P1	Применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в профессиональной деятельности
P2	Анализировать основные тенденции правовых, социальных и культурных аспектов инновационной профессиональной деятельности, демонстрировать компетентность в вопросах здоровья и безопасности жизнедеятельности и понимание экологических последствий профессиональной деятельности
P3	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P4	Идентифицировать, формулировать, решать и оформлять профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий
P5	Разрабатывать технологические процессы на всех стадиях геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, внедрять и эксплуатировать высокотехнологическое оборудование
P6	Ответственно использовать инновационные методы, средства, технологии в практической деятельности, следуя принципам эффективности и безопасности технологических процессов в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте
P7	Применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления проектной и рабочей документации на проведение геологической разведки и осуществления этих проектов
P8	Определять, систематизировать и получать необходимые данные с использованием современных методов, средств, технологий в инженерной практике
P9	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий
P10	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, а также руководить командой для решения профессиональных инновационных задач в соответствии с требованиями корпоративной культуры предприятия и толерантности
P11	Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента, осуществлять контроль технологических процессов геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых

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

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.05.03 . Технология геологической разведки
(Геофизические методы исследования скважин)
Отделение геологии
Период выполнения _____ (осенний / весенний семестр 2022/2023 учебного года)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
3-2271	Фролов Антон Александрович

Тема работы:

указывается тема ВКР, в случае выполнения ВКР в группе – основная / индивидуальная тема ВКР

Срок сдачи обучающимся выполненной работы:	03.06.2023 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
10.03.2023 г.	1. Общие сведения об объекте исследования, географо-экономический очерк	10
27.03.2023	2. Геолого-геофизическая характеристика объекта исследования	10
08.04.2023	3. Анализ основных результатов ранее проведённых геофизических исследований	15
17.04.2023	4. Основные вопросы проектирования, задачи геофизических исследований, задачи геофизических исследований	15
23.04.2023	5. Методические вопросы	15
30.04.2023	6. Специальная часть	15
07.05.2023	7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10
18.05.2023	8. Социальная ответственность	10

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Лукин А. А.	К.Г.-М.Н.,		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП/ОПОП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Гусев Е. В.	К.Г.-М.Н.,		

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2271	Фролов Антон Александрович		

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

Инженерная школа природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 21.05.03 . Технология геологической разведки
(Геофизические методы исследования скважин)
Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ Гусев Е. В.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломного проекта <small>(дипломного проекта/дипломной работы)</small>
--

Студенту:

Группа	ФИО
3-2271	Фролов Антон Александрович

Тема работы:

«Геофизические исследования скважин с целью изучения пород-коллекторов» «Снежного» месторождения нефти (Томская область)»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 137-9/С от 17.05.2023 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	3.06.2023 г.
--	--------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Геолого-геофизические материалы преддипломной практики (геология, данные работ ГИС, результаты интерпретации, материалы ГИС для специальной главы)
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none">1. Общие сведения об объекте исследования.2. Геолого-геофизическая характеристика объекта исследования.3. Анализ основных результатов ранее проведенных геофизических исследований.4. Основные вопросы проектирования.5. Методические вопросы.6. Эффективность ядерно-магнитного каротажа.7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.8. Социальная ответственность.

<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обзорная карта района работ 2. Литолого-стратиграфический разрез 3. Выкопировка из тектонической карты фундамента Западно-Сибирской плиты (фрагмент). 4. Фрагмент тектонической карты мезозойско-кайнозойского чехла Томской области (фрагмент). 5. Каротажная диаграмма скв. 135 «Снежного» месторождения. 6. Структурная карта по отражающему горизонту II а (подшва баженовской свиты). 7. Схема проведения работ. 8. Система передачи информации при проведении исследований методом ГДК-ОПК. 9. Радиальный зонд Сатурн. 10. Динамика параметров откачки в ходе ОПК. 11. Динамика показаний оптических датчиков IFA в ходе ОПК. 12. Динамика показаний датчиков оптической плотности 13. Индикаторные диаграммы до (1) и после (2) отбора пробы нефти. 14. Диагностический билогарифмический график.
--	--

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
По геологической части	
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережения	Рыжакина Т. Г.
Социальная ответственность	Федорчук Ю. М.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: реферат	
Срок сдачи студентом выполненной работы	03.06.2023 г.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	02.03.2023 г.
--	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Лукин А. А.	к.г.-м.н.,		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2271	Фролов Антон Александрович		

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-2271	Фролов Антон Александрович

Школа	ИШПР	Отделение школы(НОЦ)	НОЦ им. Бутакова
Уровень образования	Специалист	Направление/специальность	21.05.03 Технология геологической разведки

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

<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>Определение расходов на материально-технические, информационные и человеческие ресурсы</i>
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	<i>Районный коэффициент- 1,3; премиальный коэффициент – 0,8%</i>
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Российская система налогообложения</i>

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<i>1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)</i>	<i>Определение затрат, необходимых для выполнения полевых работ</i>
<i>2. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР</i>	<i>Расчет необходимых инвестиций ООО «ВТК» для внедрения ИР</i>
<i>3. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)</i>	<i>Расчет сметной стоимости проведенных геофизических исследований</i>

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

<i>1. Бизнес-процесс «Геофизическое исследование скважины»</i>
<i>2. Себестоимость работ</i>

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Рыжакина Татьяна Гавриловна	Кандидат экономических наук		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2271	Фролов Антон Александрович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2261	Фролов Антон Александрович

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	Отделение автоматизации и робототехники
Уровень образования	специалист	Направление/специальность	21.05.03 Технология геологической разведки

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»: Тема дипломной работы: «Комплекс геофизических исследований скважин с целью определения свойств пород-коллекторов на «Снежном» нефтегазовом месторождении (Томская область)»

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

Комплекс оборудования для измерения. Подъёмник каротажный самоходный "ПКС-3,5М" Каротажная станция "Кедр -02", программа "Кедр 02-М"

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность

1.1. Анализ выявленных вредных факторов

- Природа воздействия
- Действие на организм человека
- Нормы воздействия и нормативные документы (для вредных факторов)
- СИЗ коллективные и индивидуальные

1.2. Анализ выявленных опасных факторов :

- Термические источники опасности
- Электробезопасность
- Пожаробезопасности

1. Вредные факторы:

- 1.1 Недостаточная освещенность;
- 1.2 Нарушения микроклимата, оптимальные и допустимые параметры;
- 1.3 Шум, ПДУ, СКЗ, СИЗ;
- 1.4 Повышенный уровень электромагнитного излучения, ПДУ, СКЗ, СИЗ;

2. Опасные факторы:

- 2.1 Электроопасность; класс электроопасности помещения, безопасные номиналы I, U, R_{заземления}, СКЗ, СИЗ; Проведен расчет освещения рабочего места; представлен рисунок размещения светильников на потолке с размерами в системе СИ;
- 2.2 Пожароопасность, категория пожароопасности помещения, марки огнетушителей, их назначение и ограничение применения; Приведена схема эвакуации.

<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выбросы в окружающую среду • Решения по обеспечению экологической безопасности 	<p>Наличие промышленных отходов (бумага-черновики, вторцвет- и чермет, пластмасса, перегоревшие люминесцентные лампы, оргтехника, обрезки монтажных проводов, бракованная строительная продукция) и способы их утилизации;</p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <p>1.перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</p> <p>2.разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</p> <p>3.разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</p>	<p>Рассмотрены 2 ситуации ЧС:</p> <p>1) природная – сильные морозы зимой, (аварии на электро-, тепло-коммуникациях, водоканале, транспорте);</p> <p>2) техногенная – несанкционированное проникновение посторонних на рабочее место (возможны проявления вандализма, диверсии, промышленного шпионажа), представлены мероприятия по обеспечению устойчивой работы производства в том и другом случае.</p>
<p>4. Перечень нормативно-технической документации.</p>	<p>– ГОСТы, СанПиНы, СНиПы</p>

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ТПУ	Федорчук Ю.М.	Д.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2271	Фролов Антон Александрович		

Реферат

Данная выпускная квалификационная работа содержит 106 страниц текста пояснительной записки, 15 рисунков, 11 таблицы.

Объектом исследования являются продуктивные отложения васюганской (наунакской) свиты, а цель работы заключается в установлении условий формирования горизонта Ю1 на основе детального анализа материалов геофизических исследований скважин и кернового материала.

Для достижения цели были проведены исследования, включающие тектонические анализы, оценку пористости, проницаемости и нефтенасыщенности, каротаж и корреляцию, фациальный анализ и изучение нефтегазоносности. Ключевые слова в работе связаны с изучением Парабельского мегавала, скважинами, кернами, песчаниками и нефтью.

В настоящее время в Снежном нефтяном месторождении начат третий этап геологоразведочных работ, который включает проведение дополнительных сейсморазведочных работ на месторождении, работу с ранее пробуренным и ликвидированным фондом скважин, а также бурение новых скважин. Эта работа актуальна из-за сложного геологического строения месторождения, его недостаточного изучения на поисково-разведочном этапе и неподготовленности для промышленного освоения в соответствии с действующими нормативными документами, что необходимо для реализации лицензионного соглашения.

В ходе подготовки к выпускной квалификационной работе были проведены исследования, направленные на изучение геологического строения пласта J3vs, оценку литолого-фациальных условий формирования продуктивных отложений с использованием материалов геофизических исследований скважин и анализа кернового материала, а также анализ коллекторских свойств осадочных образований. Были произведены расчеты затрат на проведение геолого-технических

мероприятий, включая составление сметного расчета геологоразведочных работ.

Обозначения и сокращения

ГИС – геофизические исследования;

НГО.– нефтегазоносная область;

МОГТ – метод общей глубинной точки;

ЗСП – Западно-Сибирская плита;

КИН – коэффициент извлечения нефти;

ППД – поддержание пластового давления;

ГРП – гидравлический разрыв пласта;

КС – кажущееся сопротивление (метод исследования)

ФЕС – фильтрационно-емкостные свойства

АК - акустический каротаж

КВ – кавернометрия

ИК – индукционный каротаж

Оглавление

Запланированные результаты обучения	2
Реферат.....	9
Обозначения и сокращения	10
Введения	13
1. Общие сведения об объекте исследования, географо-экономический очерк	15
1.2 Краткая геолого-геофизическая изученность.....	17
2. Геолого-геофизическая характеристика объекта исследования.....	18
2.1 литолого-стратиграфический разрез.....	18
2.2 Тектоника	25
2.3 Нефтегазоносность	28
2.4 Петрофизическая характеристика разреза.	29
3. Анализ основных результатов ранее проведённых геофизических исследований.....	35
4. Основные вопросы проектирования, задачи геофизических исследований, задачи геофизических исследований.....	39
4.1 Задачи геофизических исследований.....	39
4.2 Обоснование объекта исследований	39
4.3 Физико-геологическая модель объекта исследования и задачи геофизических исследований	44
4.4 Физико-геологическая модель объекта исследования. Выбор методов и обоснование геофизического комплекса	42
5. Методические вопросы	46
5.1 методика проектных геофизических работ.....	46
5.2 Интерпретация геофизических данных	49
6. Специальная часть.....	54
6.1 применения ГДК –ОПК	52
6.2 Преимуществом.....	53

6.3 Схематично проведение и сопровождение исследования методом ГДК-ОПК в режиме реального времени.....	55
6.4 Радиальный зонд «Сатурн».....	56
6.5 Методика применения, обработке данных.....	58
6.6 Испытание терригенного объекта на глубине.....	58
Выводы.....	63
7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	64
Смета.....	72
8. Социальная ответственность.....	82
Пожарная опасность.....	95
Экологическая безопасность.....	97
Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	99
Перечень НТД.....	100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	101
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	103

Введение

Объектом нашего исследования являются верхнеюрские отложения васюганской свиты «Снежного» нефтяного месторождения. Наша цель – установить условия формирования горизонта Ю1, используя детальный анализ материалов геофизических исследований скважин и кернового материала.

Актуальность работы обусловлена тем, что Снежное нефтяное месторождение имеет сложное геологическое строение, плохо изучено на этапе поисково-разведочных работ и неподготовлено к промышленному освоению в соответствии с действующими нормативными документами. Как эксперт в данной области, мы стремимся изучить и понять особенности данного месторождения для оптимизации освоения его ресурсов.

На текущий момент мы находимся на третьем этапе геологоразведочных работ, который был начат для реализации лицензионного соглашения в пределах месторождения.

Этот этап включает в себя несколько мероприятий: проведение дополнительных сейсморазведочных работ на месторождении, работу с ранее пробуренным и ликвидированным фондом скважин, а также бурение новых скважин.

После работ по восстановлению ранее ликвидированной скважины № 133, были проведены работы по испытанию продуктивного пласта Ю12.

Результаты показали, что возможно получить промышленные притоки нефти из коллекторов с низкими фильтрационно-емкостными характеристиками после проведения в них гидроразрыва пласта.

Бурение скважины №135 при использовании промывочных жидкостей на полимерной основе и гидроразрыве пласта подтвердило возможность добычи нефти из коллекторов с низкими фильтрационными характеристиками. Это позволило оперативно пересчитать запасы нефти и

растворенного газа, которые по категории С1 составляют 4394/1099 тыс. тонн, а по категории С2 – 4285/1071 тыс. тонн.

Сейсморазведочные работы обеспечили новую геолого-геофизическую основу, которая гарантирует качественное проектирование первой стадии разработки Снежного месторождения в рамках пробной эксплуатации участка.

При подготовке выпускной квалификационной работы были поставлены перед автором следующие задачи: провести комплексный геологический анализ геофизических материалов, составить и проанализировать корреляционную схему, а также оценить перспективы нефтегазоносности пласта Ю11-3.

Для достижения этих целей были изучены геоинформационные системы, проведен стратиграфический анализ верхнеюрских отложений, выполнен литологический анализ пород-коллекторов и экранирующих толщ, а также приведены геохимическая и гидрогеологическая характеристики нефтегазоносных комплексов верхней юры. Перед началом работы были поставлены следующие задачи:

- Анализ фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов на месторождении нефти «Снежное» на основе геолого-геофизических материалов.
- Определение наиболее перспективных участков и стратиграфических интервалов в пределах месторождения «Снежное»
- Оценка качества выполненного комплекса геоинформационных систем (ГИС).
- Сравнение результатов определения по счётным параметрам с лабораторными исследованиями керна на основе данных ГИС.

4. ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

4.1 Задачи геофизических исследований

Задачи геофизических исследований стоят в следующем: 145

- 1) Литологическое расчленение разреза;
- 2) Выделение коллекторов;
- 3) Оценка фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов;
- 4) Оценка характера насыщения коллекторов;
- 5) Определение ВНК.

4.2. Обоснование объекта исследований

В Западной Сибири при разведочных работах объектами изучения являются локальные поднятия и литологические ловушки с пластово-сводовым типом залежей углеводородов, характерным для данной площади. Хорошо изученным объектом является «Снежное» месторождение, расположенное в центральной части участка, где основное скопление нефти относится к категории запасов – А+В1, но остальная территория имеет среднюю изученность. Данный проект предусматривает разведку месторождения в западной части участка путем бурения скважины и проведения комплекса ГИС.

Целью разведки является уточнение исходных данных, направленное на повышение коэффициентов нефтеотдачи и снижение затрат на добычу и подготовку углеводородов.

Расположение участка работ, где будет заложена скважина, находится в западной части месторождения (см. рисунок 5).



Рисунок 5 – Структурная карта по отражающему горизонту II а (подошва баженовской свиты)

Основным критерием выбора проектного участка является его местоположение в границах продуктивной залежи углеводородов, связанной с продуктивными пластами.

4.2 Физико-геологическая модель объекта исследования и задачи геофизических исследований

Предполагают анализ типичных продуктивных пластов и литологических разнообразий (глины, песчаники, угли и т.д.), характерных для месторождений Томской области. Ранее проанализированный разрез скважины с геологической точки зрения является представительным.

Для применения геофизических методов достаточно дифференцировать объекты исследования по их физическим свойствам с геофизической точки зрения. Таким образом, физикогеологическую модель объекта исследования можно представить в виде рассматриваемого геолого-геофизического разреза одной из разведочных скважин.

4.3. Физико-геологическая модель объекта исследования.

Выбор методов и обоснование геофизического комплекса

Для решения поставленных задач в комплекс геофизических исследований входят следующие методы, которые были выбраны на основе анализа прошлых работ (см. приложение/рисунок из главы 3):

Стандартный каротаж с ПС, боковое каротажное зондирование, боковой каротаж, микрозондирование, индукционный каротаж, радиоактивные методы (ГК, НКт), акустический каротаж, кавернометрия, резистивиметрия, инклинометрия.

Стандартный каротаж используется для литологического расчленения, корреляции разрезов скважин и определения эффективных мощностей. Определение комплекса геофизических методов осуществляется на основе поставленных задач.

Для выделения пород-коллекторов, оценки их насыщения и определения удельного сопротивления неизменной части пласта (ρ_p) и удельного сопротивления зоны проникновения (ρ_{zp}) используется боковое электрическое зондирование.

Боковой каротаж проводится с целью определения зоны проникновения, выделения проницаемых и плотных пропластков, уточнения эффективных толщин и определения удельного сопротивления пластов в комплексе с БЭЗ и ИК.

Для выделения проницаемых интервалов и уточнения границ, а также уточнения эффективных толщин коллекторов проводится микрозондирование в интервале БЭЗ.

Для выделения продуктивных пластов в комплексе с методом бокового каротажа используется боковой микрокаротаж, который также выполняется с целью определения и уточнения границ пластов и выделения проницаемых и плотных пропластков.

Основным методом при определении удельного сопротивления горных пород в области низких значений является индукционный каротаж. Он используется для определения характера насыщения пластов и положения водонефтяного контакта.

Радиоактивный каротаж включает в себя гамма-каротаж (ГК) и нейтронный каротаж по тепловым нейтронам (НКТ) и применяется для литологического расчленения и корреляции разрезов скважин, а также для выделения проницаемых, плотных и глинистых разностей.

Для определения положения флюидных контактов и оценки фильтрационно-емкостных свойств, а также оценки характера насыщения применяется нейтронный гамма-каротаж.

Кавернометрия, напротив, проводится с другой целью - выделения пластов-коллекторов, определения диаметра скважины и уточнения эффективных толщин коллектора.

Резистивиметрия направлена на определение удельного сопротивления промывочной жидкости (УЭСс), которое используется в методах БЭЗ, ИК-БК. Инклинометрия, в свою очередь, позволяет определить местоположение точки вскрытия пласта скважиной, эффективные толщины с учетом абсолютных отметок и абсолютные отметки.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ.

51 Методика проектных геофизических работ.

Геофизические исследования в скважинах будут проводиться по общепринятой схеме (рис 51).

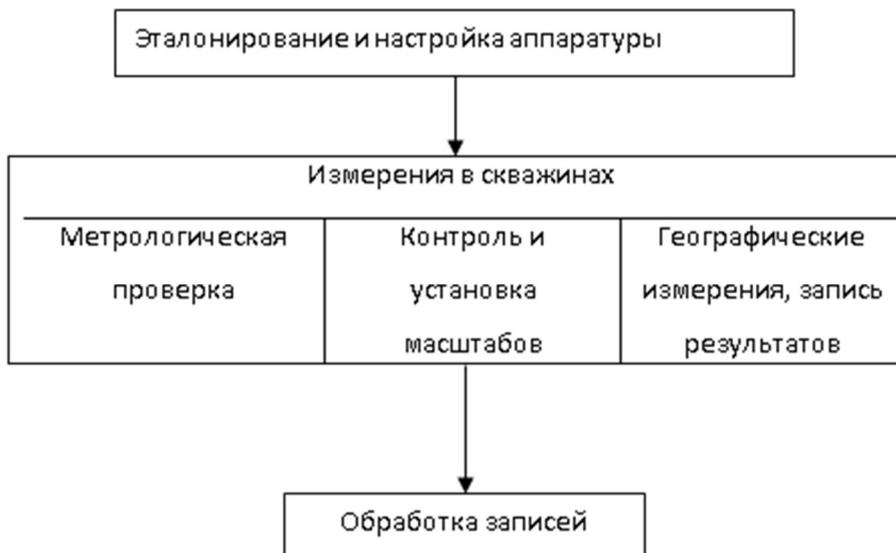


Рисунок 51 Схема проведения работ

В методических вопросах рассматривается методика проектных геофизических работ. Согласно общепринятой схеме (рисунок 51), геофизические исследования в скважинах будут проводиться.

Аппаратура будет эталонирована и настроена на базе экспедиции, а метрологическая поверка аппаратуры производится на скважине перед началом каротажа.

Регистрацию ГИС осуществляет станция КЕДР-02, которая обеспечивает прием и обработку информационных сигналов, поступающих от скважинной аппаратуры.

Для проведения стандартного каротажа будут использоваться подошвенные градиент-зонд А20М05N и потенциал-зонд А05М6N Кроме того, будет записываться кривая потенциала собственной поляризации (ПС) с помощью прибора «К1А-723М».

Диаграммы будут зарегистрированы в масштабах глубин 1:500 и 1:200, а масштаб записи кривых кажущегося сопротивления составит 25

Омм/см, а кривых потенциала собственной поляризации - 125 мВ/см
Скорость регистрации достигнет 2500 м/ч. Комплекс подошвенных
градиент-зондов (А04М01N, А10М01N, А20М05N, А40М05N) прибора
«К1А-723М» будет использоваться для бокового электрического
зондирования.

Прибор "К1А-723М" будет использоваться для проведения бокового
каротажа.

Масштаб записи кривой сопротивления будет 25 Ом/м в линейном
масштабе и 625 в логарифмическом, а масштаб глубин будет 1:200
Скорость регистрации составит до 2500м/час.

Во время микрозондирования будут использованы зонды
А0025М0025N и А005N, и запись будет производиться одновременно.
Масштаб записи кривых будет 25 Ом/см, а масштаб глубин - 1:200
Скорость регистрации не превысит 1200 м/час.

Индукционный каротаж также будет выполняться с помощью
прибора "К1А-723М" Запись кривых будет производиться зондом 6Ф10, а
масштаб записи кривых будет 25 мСим/см Масштаб глубин будет также
1:200, а скорость регистрации - от 2000 до 2200м/час.

Для проведения радиоактивного каротажа используются гамма-
каротаж (ГК) и нейтронный каротаж по тепловым нейтронам (НКТ) В
данном случае, исследования проводятся при помощи аппаратур РК 5-76 и
СП-62.

Масштаб записи кривых ГК составляет 1 гамм/см, а скорость записи
изменяется в диапазоне от 130 до 550 м/час. Нейтронный гамма-каротаж, в
свою очередь, проводится приборами СП-62 и СП-65 №7, где мощность
Ро-Ве и Рн-Ве источника составляет $56 \cdot 10^6 - 9,7 \cdot 10^6$ н/сек, а постоянная
времени интегрирующей ячейки находится в диапазоне от 6 до 12 с.
Масштаб записи кривых в этом случае равен 0,1 уе/см, а скорость записи
также изменяется от 130 до 550 м/час

Прибор СПАК-4 выполнит акустический каротаж по скорости и затуханию со скоростью регистрации от 800 до 1200 м/час Кедр-80СКПД проведет кавернометрию с масштабом глубин 1:500, 1:200 и масштабом записи кривых 2 см/см при скорости регистрации 1000-2000м/час.

Резистивиметрия будет выполнена при помощи прибора «К1А-723М» с масштабом записи 10 Ом/см и масштабом глубин 1:200, 1:500, при скорости регистрации до 3000м/час.

Приборы КИТ-А, ИОН, ИГН-73 выполняют инклинометрию с шагом измерения по глубине 10 метров.

5.2. Интерпретация геофизических данных.

Для определения эффективных толщин коллекторов в пластах Ю11-3 использовались количественные критерии и качественные признаки на диаграммах. ГИС можно увидеть прямые качественные признаки, связанные с проникновением фильтрата промывочной жидкости в пласты-коллекторы, что приводит к образованию глинистой корки на поверхности пластов и зоне проникновения фильтрата ПЖ в пластах.

Качественные критерии, определяющие коллекторы, связаны с характеристиками песчаников и алевролитов, которыми представлены пласты-коллекторы в скважинах Снежного месторождения.

Для определения качественных признаков коллекторов в новых скважинах использовались различные методы, такие как: установление градиента электрических сопротивлений по комплексу зондов БКЗ, БК, ИК, отмечение сужения диаметра скважины на диаграммах кавернометрии (микрокавернометрии), увеличение положительного приращения кажущегося сопротивления на диаграммах микрокаротажа и пониженная естественная радиоактивность. В новых скважинах также применялись соленые полимерные растворы.

Расхождения показаний БК и МБК, а также на кривых ВИКИЗ являются качественными признаками коллекторов в этих скважинах, при этом последний признак можно использовать только при учете влияния скважины на показания малых зондов ВИКИЗ.

Для выделения коллекторов в скважинах с соленой ПЖ, где качественные признаки не давали результатов, использовались количественные критерии.

$$K_{пгр}=10\%;$$

$$K_{пгр}=04 \text{ мД}$$

В 2010 году в ПЗ были установлены граничные значения K_p и $K_{пгр}$ для пластов Ю11-3 по керну скважины 135Р, которые равнялись 10% и 04 мД соответственно.

Пористости соответствовали граничные значения плотности и относительного параметра ГК, которые были установлены по керну и равнялись 250 г/см³ и 03 соответственно.

$$\sigma_{п,гр}=250\text{г/см}^3,$$

$$\Delta\text{ГК}_{гр}=03$$

При выделении интервалов коллекторов в скважинах с соленой ПЖ использовались эти граничные значения. Интервалы коллекторов, которые были выделены по данным ГИС, не изменялись с предыдущих подсчетов запасов и приведены в таблице приложения 1.

Для определения пористости наунакской и тюменской свит, основными методами являются ННКТ(НГК) и ГГКП.

Кроме того, проводятся дополнительные определения Кп по АК, где качество диаграмм АК позволяет. Недостатком нейтронного метода является отсутствие надежных способов эталонировки однозондовой аппаратуры, поэтому на этапе интерпретации приходится стандартизировать показания НК в каждой скважине по опорным пластам.

Для оценки коэффициентов глинистости (ГК) и пористости (ННКТ, НГК) при использовании радиоактивного каротажа необходимо вводить множество эмпирических и теоретических поправок, учитывающих влияние различных факторов на показания гамма- и нейтронно-гамма методов. Важно отметить, что введение поправок может приводить как к снижению, так и к повышению интенсивности I_γ , в зависимости от знака поправки и влияния конкретного фактора, например, толщины в тонком пласте или диаметра скважины.

Поэтому требуется учитывать разные факторы с разной степенью достоверности и вводить соответствующие поправки.

Для достижения одинаковых условий воздействия сред, разделяющих прибор и пласт, вводятся поправки.

После учета всех влияний результаты метода сравниваются с условиями стандартной скважины, имеющей номинальный диаметр $d_c = d_n$.

Основные поправки, учитывающие скважинные условия, включают поправку за толщину и плотность глинистой корки, диаметр скважины, и тд. В нейтронном гамма-методе также учитывается поправка за гамма-фон.

Среди перечисленных поправок наиболее значительной является поправка за размыв ствола скважины (каверны), которая увеличивает интенсивность I_γ и уменьшает $I_{n\gamma}$.

В руководствах по интерпретации ГИС рекомендуется пренебрегать очень малыми величинами остальных поправок.

Объемную глинистость можно определить по относительному параметру ГК, используя зависимость Ларионова:

$$K_{ГЛ} = 0,33 * (22 * I_{ГК} - 1),$$

Дед в уравнении среднего времени для коллекторов пластов Ю11-3 керновых данных (скв135) значения интервального времени в матрице, $\Delta T_{ск}$, и в жидкости, $\Delta T_{ж}$, соответствуют хорошо, а интервальное время в глинистой компоненте составило $\Delta T_{ГЛ} = 290$ мкс/м в уравнении (4,3).

$$K_{п} = \omega_{\Sigma} - \omega_{гг} * K_{ГЛ} \quad (4,3)$$

$K_{п} = I_{ГК} - \omega_{гг} * K_{ГЛ}$, где $\omega_{гг}$ - водородосодержание глин, принятое в ПЗ 2010г равным 35%.

Для определения объёмной глинистости использовался относительный параметр ГК, который описывается в уравнении выше. Это уравнение было использовано для расчёта значений пористости коллекторов в скважинах Снежного месторождения с диаграммами АК удовлетворительного качества.

Для определения пористости коллекторов был выполнен плотностной гамма-гамма каротаж, ГГКП, в пяти скважинах. Рассчитать пористость коллекторов по данным ГГКП можно по формуле, которая представлена в уравнении (4,5).

$$Kn = \frac{\sigma - \sigma_m}{\sigma_{жс} - \sigma_m} = \frac{\sigma - 2.67}{1 - 2.67} (4,5)$$

Метод ГГКП является более точным способом определения пористости коллекторов, особенно глинистых, по сравнению с другими методами ГИС. Для этого метода требуется знать значение объемной плотности пород, которое регистрируется при ГГКП и плотность насыщающего пород флюида, которая обычно принимается равной 1 г/см³.

Также используется минералогическая плотность породы, которая определяется на основе анализа кернов и принимается равной 267 г/см³ в соответствии с результатами анализов кернов, проведенных в 2010 году.

Пористость всех скважин Снежного месторождения, которая была использована при подсчете запасов, осталась без изменений и приведена в таблице приложения 1.

Для определения коэффициента нефтенасыщенности, K_n , коллекторов продуктивного пласта Ю11-3 «Снежного» месторождения, использовалась стандартная методика, основанная на зависимостях между параметрами насыщения, R_n , и водонасыщенности, K_v , а также между пористостью, R_p , и коэффициентом пористости, K_p , полученных по данным ГИС.

Коэффициенты нефтенасыщенности, K_n , были определены с использованием зависимостей, полученных при ПЗ 2010г.

$$R_n = K_v^{-264}$$

$$R_n = 10726 * K_n^{-1646}$$

Для определения характера насыщенности коллекторов было выполнено сопоставление значений плотности и коэффициента фильтрации для интервалов коллекторов, притоки которых состояли из нефти, нефти с водой и воды.

В результате были сделаны выводы: пласты, которые давали пластовую воду, характеризуются значениями коэффициента фильтрации

больше 06 и коэффициента насыщенности меньше 04. Удельное сопротивление водоносных пластов в зависимости от их пористости может изменяться от 5 до 10 Ом·м. Для вычисления коэффициента насыщенности использовалась формула (4,6).

$$K_n = 1 - K_v = 1 - \left(\frac{R_v}{R_n * K_n^{1.66}} \right)^{0.548} \quad (4,6)$$

Было принято, что удельное сопротивление пластовой воды равно 007 Ом·м. Вычисление коэффициента фильтрации нефтяных пластов производилось по формуле $R_p = 10726 * K_p - 1646$.

Для разделения коллекторов на продуктивные и водоносные были приняты граничные значения K_v и плотности пласта (ρ_p). Продуктивные пласты, которые давали нефть или нефть с водой во время испытаний, характеризуются значениями $K_v < 06$ ($K_n > 04$).

В предельно-нефтенасыщенной зоне пласты-коллекторы характеризуются значениями $K_v \sim 03$ ($K_n \sim 07$), соответствующими данным анализов керн. Граничные значения K_n и ρ_p использовались при интерпретации данных ГИС во всех скважинах.

$$K_{v,гр} = 06, K_{n,гр} = 04, \\ \rho_{p,гр} = 5 \div 10 \text{ Ом·м,}$$

Снежного месторождения при изменении K_p от 16% до 10%

Таким образом, граничные значения $K_{v,гр} = 06$ и $K_{n,гр} = 04$, а также $\rho_{p,гр} = 5 \div 10$ Ом·м были приняты

Для определения коэффициента проницаемости, $K_{пр}$, была использована петрофизическая зависимость между проницаемостью и пористостью, K_p , которая была построена в ПЗ 2010 года на основе анализа керн, взятого из скважины 135Р. Зависимость выглядит следующим образом:

$$K_p = 00189 * \ln(K_{пр}) + 01156$$

6 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

61 применения ГДК –ОПК.

Для исследования нефтегазовых месторождений находящихся в необсаженных скважинах, часто используются современные гидродинамические методы исследования скважин, включая гидродинамический каротаж на кабеле или на трубах. Он выполняется в открытом стволе скважин при помощи модульного динамического испытателя пластов.

Зарубежные сервисные компании, такие как Schlumberger, Baker-Hughes, Weatherford и другие, занимаются разработкой и внедрением оборудования для опробования пластов на кабеле (ОПК) Метод ГДК-ОПК, который более известен как «опробование пластов», применяется на всех этапах поиска, разведки и эксплуатации нефтегазовых месторождений.

Для проведения испытаний ГДК-ОПК используется аппаратный ряд скважинных приборов, который подбирается в зависимости от конкретных геологотехнических условий. Наиболее распространенной аппаратурой является модульный испытатель пластов (MDT) [1-6] Он позволяет выполнить стандартные замеры давления на различных глубинах и расчет подвижности пластового флюида по анализу кривых падения (КПД) и восстановления давления (КВД).

Кроме того, MDT позволяет отбирать представительные пробы пластовых флюидов, используя двухпакерный модуль и радиальный зонд Saturn 3D.

С помощью MDT можно исследовать скважины с целью определения анизотропии продуктивности и проницаемости, а также оценить пластовое давление в каждой точке замера, определить глубинные и интервальные градиенты давления, установить положения газонефтяного, газоводяного и водонефтяного контактов, а также прогнозировать потенциальную продуктивность и дебит.

Применение метода ГДК-ОПК, как показывает накопленный опыт, значительно повышает достоверность геологической информации на стадии поиска и разведки месторождений нефти и газа.

Для составления проектных документов необходимо изучение PVT-свойств пластовых флюидов, таких как давление насыщения, объемный коэффициент и вязкость. Для этого доступна возможность осуществлять качественный отбор проб, которые используются для оценки характера насыщения геологического объекта.

62 Преимуществом

MDT является возможность контроля типа и качества флюида в процессе опробования с помощью поточных оптических анализаторов в режиме реального времени. Информация с датчиков давления позволяет также контролировать депрессию на пласт в процессе отбора проб.

63 Схематично проведение и сопровождение исследования методом ГДК-ОПК в режиме реального времени

Сигнал от компоновки, установленной на запланированной точке, по кабелю передается на устьевой цифровой приемник. Затем информация загружается в специализированное программное обеспечение, доступ к которому имеют как специалисты на промысле, так и инженеры, сопровождающие исследование с удаленных мест работы (из офиса).

Данный программный продукт содержит модули, необходимые для обработки и интерпретации поступающей информации. Такая технико-технологическая схема дает возможность контролировать исследование ГДК-ОПК в режиме реального времени и корректировать программу работ (рис 6.1)

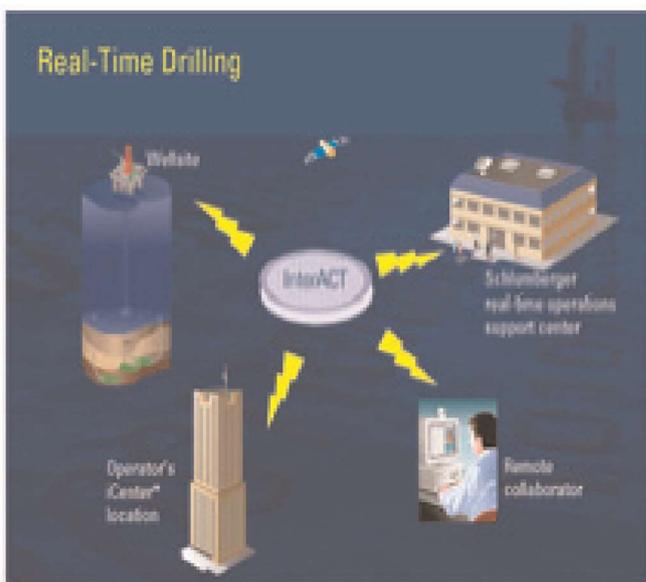


Рис 6.1. Система передачи информации при проведении исследований методом ГДК-ОПК.

64 Радиальный зонд «Сатурн».

Рис6.2 Saturn 3D Radial Probe – Радиальный зонд Сатурн.



Общая площадь поверхности притока радиального зонда Saturn 3D равна 512,5 кв см, т е на 1 200% больше, чем у традиционного испытателя пластов с прижимным зондом.

Это позволяет проводить испытания в тех условиях, где ранее это не представлялось возможным:

- в низкопроницаемых пластах,
- в коллекторах с высоковязкой нефтью,
- в слабосцементированных породах,

- в коллекторах с околокритическим пластовым флюидом,
- в условиях неровностей стенок ствола скважины.

Возможность использования радиального зонда Saturn 3D в породах с чрезвычайно низкой проницаемостью обеспечивается благодаря минимальному влиянию сжимаемости флюида в системе "прибор-пласт" на результаты измерений и значительному снижению чувствительности зонда к эффекту суперчарджинга.

При этом, подвижность всего лишь 0,01 мД/сП не влияет на высокое качество и достоверность замеров давления. Четыре самогерметизирующихся входных порта расположены по окружности через 90° вдоль периметра радиального зонда Saturn 3D.

Один и тот же надувной пакер изолирует четыре отверстия от ствола скважины. Он прижимается к стенкам скважины большой уплотняющей поверхностью, что обеспечивает равномерный отбор флюида по всей окружности. В отличие от точечного притока традиционных прижимных зондов, большая площадь отбора флюида из пласта обеспечивает вызов и поддержание притока высоковязких жидкостей из малопроницаемых или слабосцементированных пород. Radial Probe Saturn 3D позволяет быстро удалять фильтрат бурового раствора и отбирать чистый пластовый флюид для глубинного анализа (DFA) и отбора проб.

Зонды, изготовленные по собственной технологии, имеют резиновые детали, которые обладают повышенной гибкостью при герметизации в условиях неровностей стенок скважины.

В то же время, для обеспечения дополнительной герметизации используются самогерметизирующиеся всасывающие порты, как было упомянуто ранее.

Радиальная конструкция зонда препятствует обрушению стенок скважины и закупорке прокачивающих линий пластоиспытателя, а также способствует удержанию слабосцементированных пород.

6.5 .Методика применения, обработке данных

При обработке данных замеры давления классифицируются в зависимости от степени достоверности – соответствия действительному значению пластового давления.

При классификации учитывается множество факторов, включая подвижность флюида, объем отбора, скорость изменения КВД, характер изменения КВД и ее производной, наличие режимов притока, а также повторяемость полученных значений между несколькими циклами КПД-КВД и влияние эффекта суперчарджинга. Отметим, что замеры могут иметь низкую достоверность, но при этом быть информативными.

На стадии эксплуатации месторождения использование современного подхода к проведению ГДИ скважин в открытом стволе наиболее востребовано.

Исследования проводятся в процессе бурения. Опыт применения аппаратуры свидетельствует, что ГДК в процессе бурения скважин позволяют определять оптимальный способ заканчивания, обеспечивает эффективные ввод скважин в эксплуатацию и разработку месторождения

В статье рассмотрены результаты исследования терригенного пласта в скв 2Д при помощи MDT на кабеле.

6,6, Испытание терригенного объекта на глубине.

Для проведения испытания терригенного объекта на глубине более 4000 м использовался модуль двойного пакера. Оценочный замер показал, что на данной точке давление составило 47,95 МПа, а подвижность - $60,9 \cdot 10^{-3}$ мкм²/(мПа·с) В течение 4 часов опробования было откачено 178 литров флюида Рисунки 63-65 отображают динамику параметров откачки и показаний датчиков.

В течение первого часа опробования было откачено примерно 40 литров флюида, который, согласно показаниям датчиков, был фильтратом бурового раствора. Депрессия на пласт составляла 0,11 МПа при давлении откачки 47,85 Мпа.

Датчики IFA (см рис 64) зафиксировали присутствие углеводородов в притоке через 1,2 ч после начала испытания Снижение плотности флюида с 1,22 до 0,650 г/см³ также подтвердило это.

За последующие 2,5 ч откачено около 80 л флюида при максимальном расходе насоса 15,8 см³/с. Показания оптических датчиков (см рис 65) незначительно изменились, что свидетельствовало о стабилизации притока. Стабильные показания расхода насоса указывали на однофазную систему, где давление насыщения продукции было ниже текущего давления отбора PVT-исследования флюида показали, что давление насыщения составляло 36,93 МПа

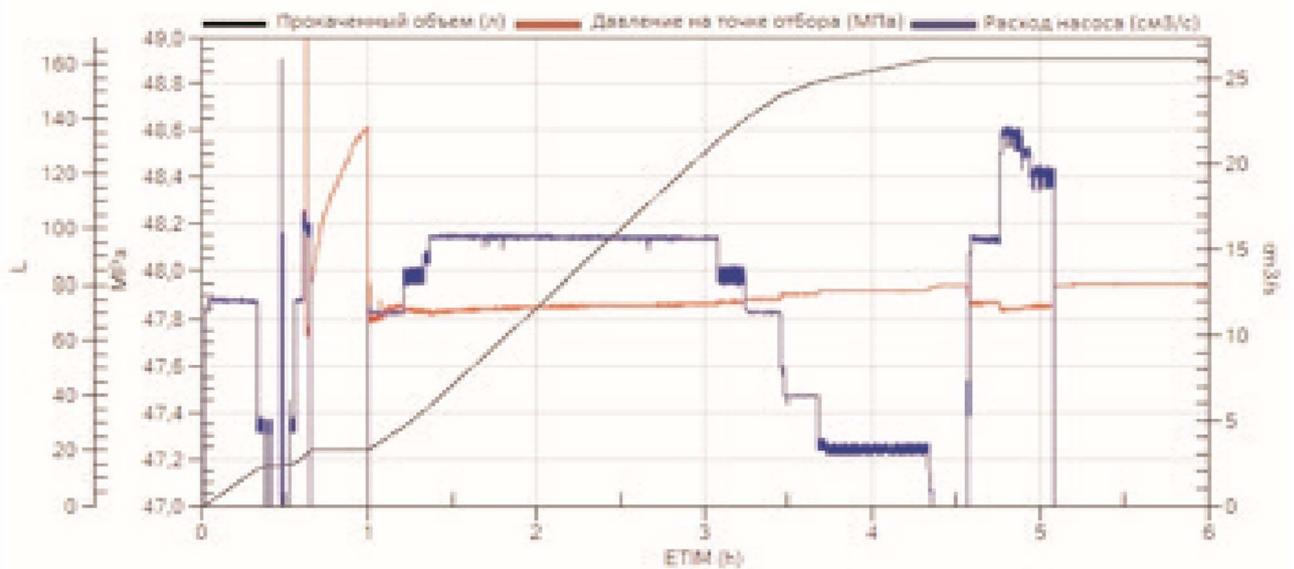


Рис 63 Динамика параметров откачки в ходе ОПК

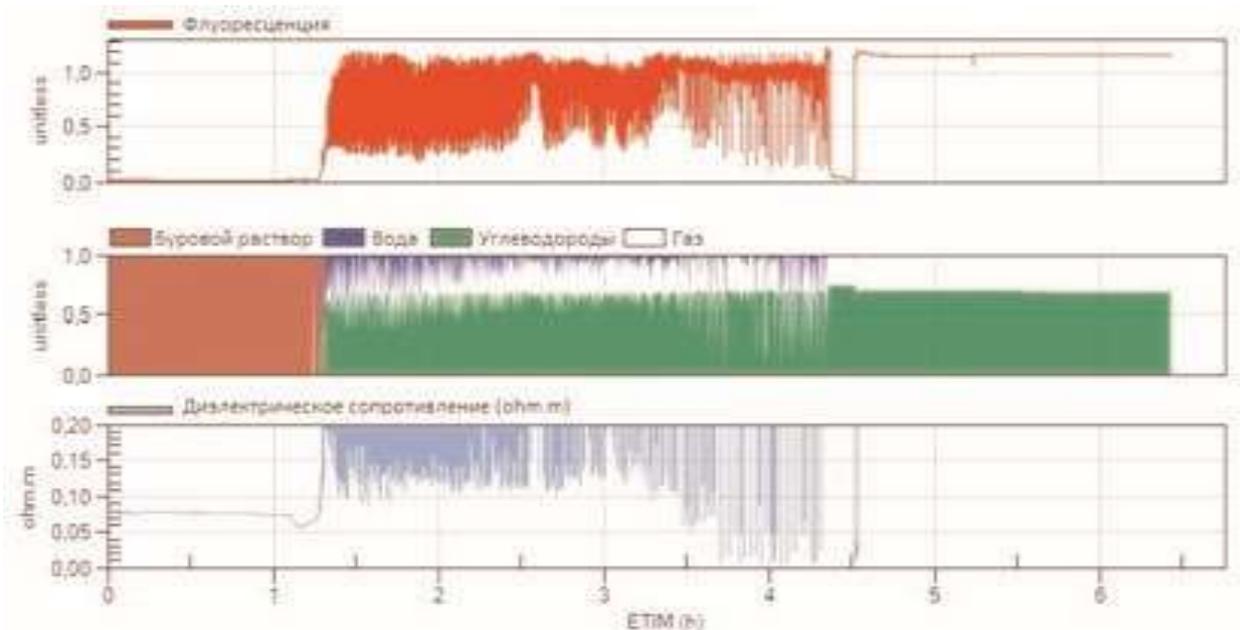


Рис 64 Динамика показаний оптических датчиков IFA в ходе ОПК

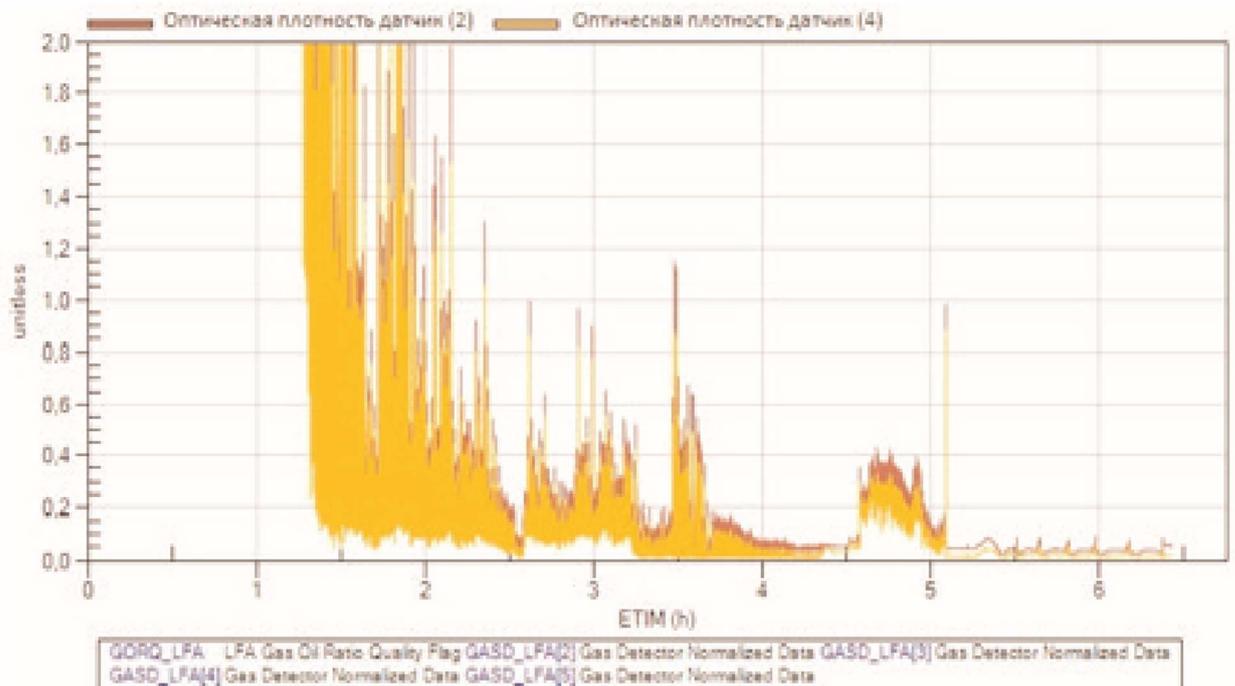


Рис 6.5 Динамика показаний датчиков оптической плотности

После 3,5 ч с начала опробования (откачено 145 л) проведено ступенчатое снижение скорости откачки до стабилизации давлений в течение 1,2 ч для записи индикаторной диаграммы (рис.6.6)

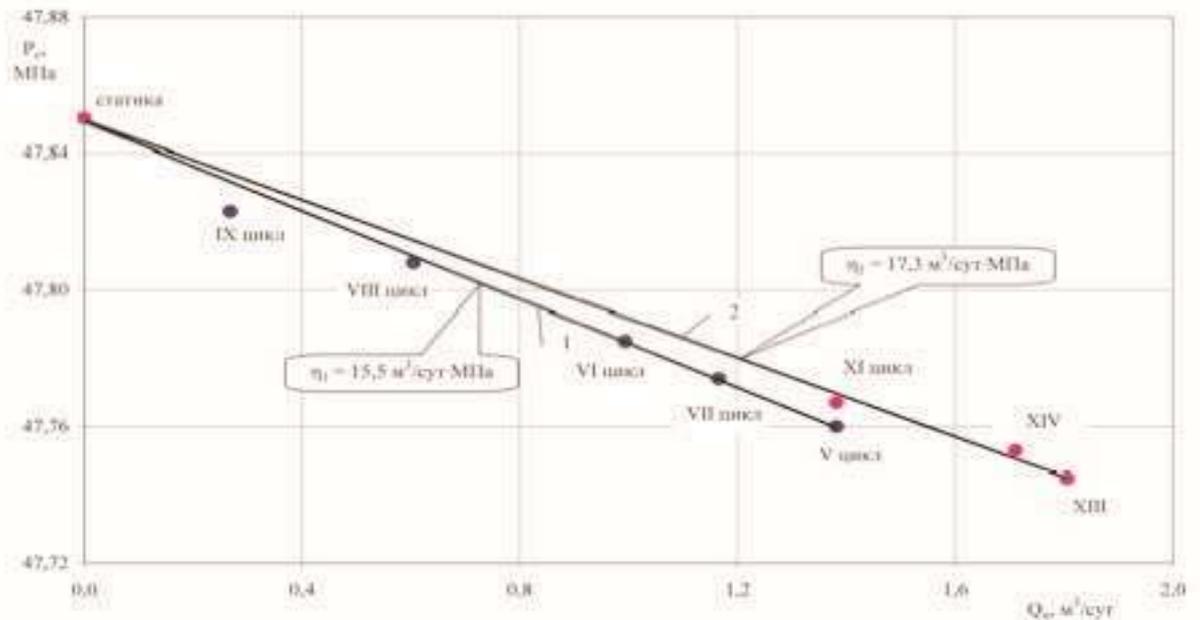


Рис 6.6. Индикаторные диаграммы до (1) и после (2) отбора пробы нефти

Индикаторные линии хорошо описываются прямолинейными зависимостями по рабочим циклам насоса до и после отбора пробы (см рис 6б), что указывает на наличие псевдоустановившегося режима в пласте и сохранение линейного закона фильтрации. Дарси. Полученные эксплуатационные характеристики скважины являются достоверными и позволяют оценить средние добычные возможности терригенного объекта.

Через 4,3 ч опробования, при расходе насоса $3 \text{ см}^3/\text{с}$, отобрана проба с расчетной обводненностью 1,7 %. По показаниям оптического датчика LFA (см рис 4) вода в притоке, вероятнее всего, является фильтратом бурового раствора. После отбора глубинной пробы скважину переключили на вспомогательный насос и увеличили скорость откачки (около $20 \text{ см}^3/\text{с}$). После откачки 30 л флюида приступили к регистрации КВД.

Суммарный объем отобранной жидкости перед регистрацией КВД составил 193 л. Средний дебит притока нефти перед закрытием скважины равнялся $1,684 \text{ м}^3/\text{сут}$ при депрессии на пласт 0,10 МПа, или 0,2% начального пластового давления. При PVT-анализе определены параметры пластового продукта (плотность, объемный коэффициент, вязкость и тд) для расчета фильтрационно-емкостных свойств и оценки призабойной зоны пласта, а также необходимые для подсчета запасов и составления проектных документов.

По диагностическому графику (КВД и ее производная) в билогарифмических координатах (рис 67) после окончания влияния динамической емкости ствола скважины выделено несколько типов фильтрационных потоков. Участок с нулевым уклоном, соответствующий периоду плоскорадиальной фильтрации флюида к забою скважины, начинает проявляться примерно через 28 с после остановки скважины.

Продолжительность режима этого фильтрационного потока составляет 14 с. Линейный режим фильтрации диагностируется по отрезку

производной КВД с углом наклона, равным 0,5, который проявляется через 42,2 с после остановки скважины и продолжается почти 346 с.

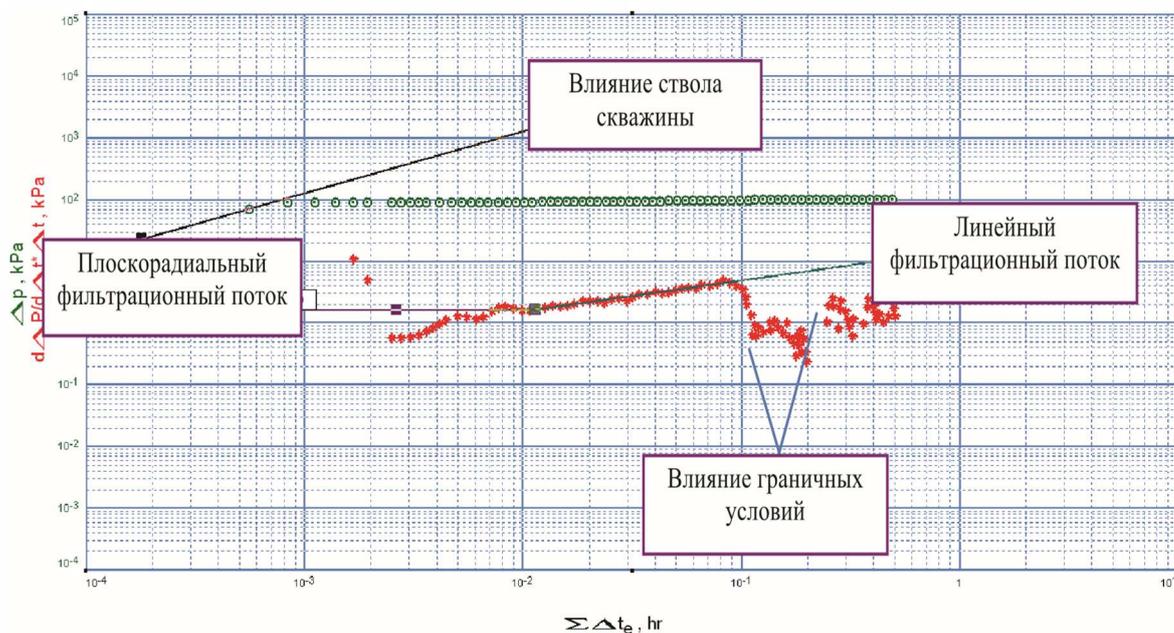


Рис 6.7. Диагностический билогарифмический график.

По рассмотренным участкам КВД методом суперпозиции оценены геометрические размеры канала, фильтрационные параметры пласта и состояние призабойной зоны, которые приведены ниже.

Насыщение объекта, нефтенасыщенный.

Пластовое давление на глубине проведения исследования, МПа 47,85

Глубинный градиент пластового давления, МПа/100м 1,0.

Коэффициент продуктивности по индикаторной диаграмме, $\text{м}^3/(\text{сут} \cdot \text{МПа})$: до отбора проб 15,5 после отбора проб 17,3

Коэффициент гидропроводности пласта, $\text{мкм}^2 \cdot \text{см}/(\text{МПа} \cdot \text{с})$ 242,8

Коэффициент подвижности пластовой нефти, $10^{-3} \text{мкм}^2/(\text{МПа} \cdot \text{с})$ 1734,3

Коэффициент проницаемости пласта, 10^{-3}мкм^2 211,6

Коэффициент пьезопроводности пласта, $\text{см}^2/\text{с}$ 24260

Скин-фактор:

обобщенный 22,0

От изменения проницаемости призабойной зоны 15,1

От несовершенства вскрытия пласта 0,9

Ширина канала, м30,0

Влияние границ пласта и внешних условий

Выводы.

1. Используя данные, полученные при помощи комплекса гидродинамических исследований в процессе бурения, можно оценивать начальные коэффициенты продуктивности в каждой точке замера и геологических объектов в целом.
2. Результаты выполненных исследований позволяют утверждать, что с помощью испытателей пластов на кабеле при использовании предложенных методических подходов можно оперативно и экономически эффективно решать задачи поиска и разведки месторождений на стадии бурения скважин.
3. Благодаря современному комплексу ГДК в открытом стволе можно уточнять результаты косвенного метода исследования скважин и корректировать разработку месторождения.

7. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

7.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту.

7.1.1 Виды и объёмы проектируемых работ (Технический план).

Комплекс проектируемых работ зависит от геологической задачи, которая формулируется в геологическом задании.

Для определения денежных затрат, связанных с выполнением геологического задания, необходимо определить прежде всего время на выполнение отдельных видов работ по проекту, спланировать их параллельное либо последовательное выполнение и определить продолжительность выполнения всего комплекса работ по проекту

Денежные затраты на производство геологоразведочных работ будут зависеть от:

- видов и объемов работ;
- геолого-географических условий;
- материально-технической базы предприятия; - квалификации работников

Виды и объёмы проектируемых работ указаны в таблице 7.1

Таблица 7.1

Виды и объёмы проектируемых работ

№	Виды работ	Оборудование	Объём		Условия производства работ
			Ед изм	Колво	
1	Комплексный каротаж	Подъёмник каротажный самоходный "ПКС-3,5М" Каротажная			2

	станция "Кедр -02", программа "Кедр 02- М"			
	"К1А-723М"	м	3000	
	"РК 5-76"	м	3000	
	"СПАК-4"	м	3000	
	"Кедр-80СКПД"	м	3000	
	"КИТ-А"	м	3000	
	"СП-62"	м	3000	
	"ИГН-73"	м	3000	

Продолжение таблицы 7.1

№	Виды работ	Оборудование	Объём		Условия производст ва работ
			Ед из м	Колв о	
2	Контроль параметров бурения	Цифровые компьютеризирован ные комплексы "СИРИУС2000"	м	3000	2
3	Контрольноинтерпретацио нные работы	Программное обеспечение: "Теккон", "Камертон", "СИАЛГИС", "Techlog", "СГДТ-МИД-К",	м	3000	1

		“EditKar”, “Shop-Kar”			
--	--	-----------------------	--	--	--

Виды и объёмы проектируемых работ по данному проекту (Табл 7.1) определяются комплексом ГИС, проектным забоем скважин, расстоянием от базы до места исследований.

В качестве нормативного документа был использован справочник “Производственно-отраслевые сметные нормы на геофизические услуги в скважинах на нефть и газ” (ПОСН 81-2-49).

Виды и объёмы проектируемых работ по проекту (для одной скважины) представлены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 Виды проектируемых работ по проекту (для одной скважины).

№	Наименование исследований	Масштаб записи	Замеры и отборы проводятся		
			На глубине, м	В интервале, м	
				кровля	подошва
Каротаж в открытом стволе 0 - 900м (тех колонна)					
1	Стандартный каротаж	1:500		0	900
2	Кавернометрия	1:500		0	900
3	Боковой каротаж (БК)	1:200		0	900
4	БКЗ	1:200		0	900
5	Микрозондирование	1:200		0	900
6	Индукционный каротаж (ИК)	1:200		0	900
7	Акустический каротаж	1:200		0	900

Продолжение таблицы 7.2

№	Наименование исследований	Масштаб записи	Замеры и отборы проводятся		
			На глубине, м	В интервале, м	
				кровля	подошва
8	Резистивиметрия	1:200		0	900
9	Радиоактивный каротаж	1:200		0	900
10	Нейтронный гамма-каротаж	1:200		0	900
11	Инклинометрия	1:200		0	900
Каротаж в открытом стволе 900-3000 м (эксплуатационная колонная)					
1	Стандартный каротаж	1:200		900	3000
2	Кавернометрия	1:200		900	3000
3	Боковой каротаж (БК)	1:200		900	3000
4	БКЗ	1:200		900	3000
5	Микрозондирование	1:200		900	3000
6	Индукционный каротаж (ИК)	1:200		900	3000
7	Акустический каротаж	1:200		900	3000
8	Резистивиметрия	1:500		900	3000
9	Радиоактивный каротаж	1:200		900	3000
10	Нейтронный гамма-каротаж	1:200		900	3000
11	Инклинометрия (через 25 метров)	1:200		900	3000

Проезд до места исследований вертолетным транспортом

Тех дежурство – 12 ч

Интерпретация – 50% от стоимости полевых работ

7.1.2 Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования.

7.1.2.1 Расчет затрат времени.

Расчёт затрат времени проводим для комплексной партии, выполняющей комплексный каротаж на одной скважине (Табл 7.3).

Таблица 7.3 Расчёт затрат времени.

№	Вид работ	Объём		Норма времени по ПОСН 81-2-49	ед изм	Итого времени на объем, чел-час
		Ед изм	Кол- во			
1	Стандартный каротаж (1:500)	М	900	3	мин/100м	27
№	Вид работ	Объём		Норма времени по ПОСН 81-2-49	ед изм	Итого времени на объем, чел-час
		Ед изм	Кол- во			
2	Стандартный каротаж (1:200)	М	2100	3	мин/100м	63
3	Вспомогательные работы при стандартном каротаже	Опер	1	39	мин/опер	39
4	Кавернометрия (1:500)	М	900	3,7	мин/100м	33,3
5	Кавернометрия (1:200)	М	2100	3,7	мин/100м	77,7

6	Вспомогательные работы при кавернометрии	Опер	1	49	мин/опер	49
7	Боковой каротаж (1:200)	М	3000	3,3	мин/100м	99
8	Вспомогательные работы при БК	Опер	1	39	мин/опер	39
9	БКЗ (1:200)	М	3000	3	мин/100м	90
10	Вспомогательный работы при БКЗ	Опер	1	39	мин/опер	39
11	Микрозондирование (1:200)	М	3000	3,1	мин/100м	93
12	Вспомогательный работы при микрозондировании	Опер	1	39	мин/опер	39
13	Индукционный каротаж (1:200)	м	3000	4,1	мин/100м	123
14	Вспомогательные работы при ИК	опер	1	39	мин/опер	39
15	Акустический каротаж (АК) (1:200)	м	3000	10,8	мин/100м	324
16	Вспомогательные работы при АК	опер	1	54	мин/опер	54
17	Резистивиметрия (1:200)	М	900	3	мин/100м	27

№	Вид работ	Объём		Норма времени по ПОСН 81-2-49	ед изм	Итого времени на объем, чел- час
		Ед изм	Кол- во			
18	Резистивиметрия (1:500)	М	2100	3	мин/100м	63
19	Вспомогательные работы при резистивиметрии	опер	1	39	мин/опер	39
20	Радиоактивный каротаж и нейтронный гамма- каротаж (1:200)	м	6000	30	мин/100м	1800
21	Вспомогательный работы при РК и НГК	опер	2	87,5	мин/ опер	175
22	Инклинометрия (тчк через 25м)	тчк	120	1,4	мин/100м	168
23	Вспомогательные работы при инклинометрии	опер	1	17	мин/опер	17
24	Проезд	км	75	1,9	челчас/ км	142,5
25	Тех дежурство	парт- ч	12	60	чел час/парт ч	720
На запись диаграм:						3850,5
Всего:						4379,5

№	Вид работ	Объём		Затраты труда					
				Рабочие			ИТР		
		Ед изм	Колво	Норма времени по ПОСН 81-2-49	ед изм	Итого времени на объем, чел-час	Норма времени по ПОСН 81-2-49	ед изм	Итого времени на объем, час
1	Стандартный каротаж (1:500)	М	900	0,18	чел/час 100м	1,62	0,12	чел/час 100м	1,08
2	Стандартный каротаж (1:200)	М	2100	0,18	чел/час 100м	3,78	0,12	чел/час 100м	4,2
3	Вспомогательные работы при стандартном каротаже	Опер	1	2,34	чел/час	2,34	1,56	чел/час	1,56
4	Кавернометрия (1:500)	М	900	0,22	чел/час 100м	1,98	0,15	чел/час 100м	1,35
5	Кавернометрия (1:200)	М	2100	0,22	чел/час 100м	4,62	0,15	чел/час 100м	3,15
6	Вспомогательные работы при кавернометрии	Опер	1	2,94	чел/час	2,94	1,96	чел/час	1,96
7	Боковой каротаж (1:200)	М	3000	0,2	чел/час 100м	6	0,13	чел/час 100м	3,9
8	Вспомогательные работы при БК	Опер	1	2,34	чел/час	2,34	1,56	чел/час	2,34
9	БКЗ (1:200)	М	3000	0,18	чел/час 100м	5,4	0,12	чел/час 100м	3,6
10	Вспомогательный работы при БКЗ	Опер	1	2,34	чел/час	2,34	1,56	чел/час	2,34
11	Микрозондирование (1:200)	М	3000	0,18	чел/час 100м	5,4	0,12	чел/час 100м	3,6

12	Вспомогательный работы при микрозондировании	Опер	1	2,34	чел/час	2,34	1,56	чел/час	2,34
13	Индукционный каротаж (1:200)	м	3000	0,25	чел/час 100м	7,5	0,16	чел/час 100м	4,8
14	Вспомогательные работы при ИК	опер	1	2,34	чел/час	2,34	1,56	чел/час	2,34

7.1.2.2.Расчёт затрат труда.

Расчёт затрат труда проводим для комплексной партии, выполняющей комплексный каротаж на одной скважине (Табл 7.4) Таблица 7.4 Расчёт затрат труда для одной скважины.

Продолжение таблицы 7.4

№	Вид работ	Объём		Затраты труда					
		Ед изм	Колво	Рабочие			ИТР		
				Норма времени по ПОСН 81-2-49	ед изм	Итого времени на объем, чел-час	Норма времен и по ПОСН 81-2- 49	ед изм	Итог о време ни на объе м, чел- час
15	Акустический каротаж (АК) (1:200)	м	3000	0,65	чел/час 100м	19,5	0,43	чел/ча с 100м	12,9
16	Вспомогательные работы при АК	опер	1	3,24	чел/час	3,24	2,16	чел/ча с	3,24

17	Резистивиметрия (1:200)	М	900	0,18	чел/час 100м	1,62	0,12	чел/ча с 100м	1,08
18	Резистивиметрия (1:500)	М	2100	0,18	чел/час 100м	3,78	0,12	чел/ча с 100м	2,52
19	Вспомогательные работы при резистивиметрии	опер	1	2,34	чел/час	2,34	1,56	чел/ча с	2,34
20	Радиоактивный каротаж и нейтронный гамма-каротаж (1:200)	м	6000	1,8	чел/час 100м	108	1,2	чел/ча с 100м	72
21	Вспомогательный работы при РК и НГК	опер	2	5,25	чел/час	5,25	3,5	чел/ча с	7
22	Инклинометрия (тчк Через 25 м)	Тчк	120	0,084	чел/час 100м	10,08	0,056	чел/ча с 100м	6,72
23	Вспомогательные работы при инклинометрии	опер	1	1,02	чел/час	1,02	0,68	чел/ча с	0,68
24	Проезд	км	75	0,114	челчас/ км	8,55	0,076	челчас / км	5,7
25	Тех дежурство	партч	12	3,6	чел час/парт ч	43,2	2,4	чел час/па рт ч	28,8

На запись диаграм: чел-час	231,03		155,4
Всего: чел-час	257,52		181,5 4

7.1.2.3.Расчёт затрат материалов и оборудования.

Расчёт затрат материалов и оборудования производим для промысловогеофизической партии по обслуживанию бурящихся скважин (Табл 7.5).

Таблица 7.5 Расчёт затрат материалов для промыслово-геофизической партии по обслуживанию бурящихся скважин

№	Наименование материала	Ед изм	Норматив колич на партию в месяц	Итого на 7 месяцев
1	Бумага для множительных аппаратов	рул	5	35
2	Бумага для принтеров	упак	0,5	3,5
3	Бумага наждачная	кв м	5	35
4	Веник-сорго	шт	2	14
5	Ветошь обтирочная	кг	2	14
6	Вилка электрическая бытовая	шт	4	28
7	Выключатель	шт	1	7
8	Гвозди	кг	0,2	1,4
9	CD-RV	шт	10	70
10	Карандаши разные	шт	5	35
11	Канифоль сосновая (А сорт 1)	кг	0,1	0,7
12	Картридж	шт	0,25	1,75
13	Лента изоляционная х/б	кг	2	14

14	Лента на ПВХ основе	рул	2	14
15	Мыло хозяйственное	кг	0,4	2,8
16	Папка для бумаг	шт	2	14
17	Патроны электрические	шт	0,2	1,4
18	Полотенце	кг	2	14
19	Порошок стиральный	шт	0,5	3,5
20	Припой	г	0,2	1,4
21	Розетка штепсельная	шт	0,5	3,5
22	Ручка шариковая	шт	1	7
23	Спирт технический	л	0,15	1,05
24	Тетрадь общая	шт	1	7
25	Топорище	шт	0,5	3,5
26	Черенки лопаты	шт	1	7
27	Шпагат	кг	0,2	1,4
28	Шурупы разные	кг	0,2	1,4
29	Элемент 373 (батарейка)	шт	2	14
30	Электролампы осветительные	шт	2	14

Оборудование для комплексной партии по обслуживанию бурящихся скважин приведено в таблице 7.6.

Таблица 7.6 Оборудование по обслуживанию бурящихся скважин.

Оборудование	Ед изм	Объём
Подъёмник каротажный самоходный ПКС-3,5М	шт	1
Каротажная станция "Кедр-02-М"	шт	1
Ноутбук	шт	1
Спутниковый телефон	шт	1

Диск	шт	1
Приборы:		
"К1А-723М"	шт	2
"РК 5-76"	шт	1
"СПАК-4"	шт	1
"Кедр-80СКПД"	шт	2
"КИТ-А"	шт	1
"СП-62"	шт	2
"ИГН-73"	шт	1

Исходя из того, что геофизические работы будут проводиться вахтовым методом можно взять нормы из таблицы 1-073 справочника. “Производственно-отраслевые сметные нормы на геофизические услуги в скважинах на нефть и газ” (ПОСН 81-2-49).

Сметное содержание партии по обслуживанию бурящихся и действующих скважин вахтовым методом представлено в таблице 77

Таблица 7.7 Оборудование по обслуживанию бурящихся и действующих скважин.

№№ п/п	Наименование элементов затрат	Един измер	Комплексная партия по обслуж бурящихся скважин
	Нормы времени	мин	480
	Нормы расценок		365
Затраты труда			
1	Рабочие	чел-час	57,6
2	ИТР	чел-час	38,4
Зарплата основная			
3	Работников партии	руб	501,01

4	В т ч рабочих	руб	281,21
5	ИТР	руб	219,8
Материалы			
6	Основные и прочие	%	19,3
7	Износ инструмента	%	17,2
8	Износ кабеля	м	18
9	Износ шин	компл/км	
10	Расход ГСМ	л	57,56
Амортизация аппаратуры и оборудования			
11	Лаборатория	маш-час	10,4
12	Подъёмник	маш-час	10,4
13	Установка разметочная	пр-час	8,8
14	Скважинные приборы	пр-час	10,4
15	Контейнер каротажный транспортировочный	маш-час	8,8
16	Испытатель пластов на трубах	пр-час	8
17	Цеховые расходы	%	15

Проектное время бурения одной скважины 75 суток

Исходя из этого затраты времени для комплексной партии выполняющей комплексный каротаж на одной скважине будут равны 36000 мин (600 ч).

Затраты труда комплексной партии выполняющей комплексный каротаж на одной скважине будут равны: □ рабочие 4320 чел-час, □ ИТР 2880 чел-час.

7.2 Смета.

Для выполнения работ по проекту необходимы денежные средства, которые обеспечивает заказчик Авансовое финансирование геологоразведочных работ является их отличительной чертой.

Смету рассчитывают сами будущие исполнители проектируемых работ.

Оптимальные сметные затраты определяются узаконенными инструкциями, справочниками и другими материалами, имеющими для выполнения работ по проекту необходимы денежные силу закона. От полноты включенных затрат зависит в будущем экономика предприятия.

721 Сметные расчёты по видам работ Расчёт суммы основных расходов по видам работ.

Сметные расчеты по видам работ (СМ 6), комплексной геофизической партии, оформлены в таблице 7.8.

Таблица 7.8 Сметные расчёты по видам работ.

№	Вид работ	Объём		Стоимость каротажа	Ед изм	Стоимость объема работа	Повышающий коэффициент		Итого руб
		Ед изм	Колво				Коэф Удор	Коэф норм усл	
1	Стандартный каротаж (1:500)	М	900	22,6	руб/ 100м	203,4	3,38	1,2	824,99
2	Стандартный каротаж (1:200)	М	2100	22,6	руб/ 100м	474,6	3,38	1,2	1924,98
3	Вспомогательные работы при стандартном каротаже	Опер	1	240,87	руб/ опер	240,87	3,38	1,15	936,26

4	Кавернометрия (1:500)	М	900	22,97	руб/ 100м	206,73	3,38	1,2	838,4969
5	Кавернометрия (1:200)	М	2100	22,97	руб/ 100м	482,37	3,38	1,2	1956,493
6	Вспомогательные работы при кавернометрии	Опер	1	247,19	руб/ опер	247,19	3,38	1,15	960,83
7	Боковой каротаж (1:200)	М	3000	24,83	руб/ 100м	744,9	3,38	1,2	3021,3
8	Вспомогательные работы при БК	Опер	1	240,87	руб/ опер	240,87	3,38	1,15	936,3
9	БКЗ (1:200)	М	3000	22,6	руб/ 100м	678	3,38	1,2	2749,97
10	Вспомогательный работы при БКЗ	Опер	1	240,87	руб/ опер	240,87	3,38	1,15	936,26
11	Микрозондирование (1:200)	М	3000	22,6	руб/ 100м	678	3,38	1,2	2749,97
12	Вспомогательный работы при микрозондировании	Опер	1	240,87	руб/ опер	240,87	3,38	1,15	936,26
13	Индукционный каротаж (1:200)	м	3000	27,53	руб/ 100м	825,9	3,38	1,2	3349,85
14	Вспомогательные работы при ИК	опер	1	295,4	руб/ опер	295,4	3,38	1,15	1148,22
15	Акустический каротаж (АК) (1:200)	м	3000	72,14	руб/ 100м	2164,2	3,38	1,2	8777,99
16	Вспомогательные	опер	1	293,9	руб/	293,9	3,38	1,15	1142,39

	работы при АК				опер				
17	Резистивиметрия (1:200)	М	900	22,6	руб/ 100м	203,4	3,38	1,2	824,99
18	Резистивиметрия (1:500)	М	2100	22,6	руб/ 100м	474,6	3,38	1,2	1924,98
19	Вспомогательные работы при резистивиметрии	опер	1	240,87	руб/ опер	240,87	3,38	1,15	936,26
20	Радиоактивный каротаж и нейтронный гамма-каротаж (1:200)	м	6000	170,97	руб/ 100м	10258,2	3,38	1,2	41607,26
21	Вспомогательный работы при РК и НГК	опер	2	351,46	руб/ опер	702,92	3,38	1,15	2732,25
22	Инклинометрия (тчк через 25 м)	Тчк	120	5,24	руб/ 100м	628,8	3,38	1,2	2550,41
23	Вспомогательные работы при инклинометрии	опер	1	64,17	руб/ опер	64,17	3,38	1,15	249,43
24	Проезд	км	75	15,49	р/ км	1161,75	1,51	1,15	2017,39
25	Тех дежурство	партч	6	257,7	р/парт ч	1546,2	2,28	1,15	4054,1364
Итого:									90087,67

Итоговая стоимость комплекса геофизических работ, выполняемых комплексной геофизической партией на одну скважину – 90087,67 рублей.

При использовании каротажных автомашин Урал-4320 затраты на расход топлива при выполнении работ в одной скважине составят – 14268,1 руб.

Контрольно интерпретационные работы оплачиваются в размере стоимости комплекса каротажных работ Камеральные работы составят – 90087,67 рублей .

8. Социальная ответственность

Введение:

Социальная ответственность – ответственность организации за воздействие ее решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этичное поведение, которое:

- содействует устойчивому развитию, включая здоровье и благосостояние общества;
- учитывает ожидания заинтересованных сторон;
- соответствует применяемому законодательству и согласуется с международными нормами поведения;
- интегрировано в деятельность всей организации и применяется в ее взаимоотношениях.

В административном положении Ломовое нефтяное месторождение расположено на территории Каргасокского района Томской области

Недропользователем месторождения является компания ООО «Норд Имперал» Добычу нефти на месторождении осуществляет ООО «Норд Имперал».

В географическом отношении месторождение расположено в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности, в среднем течении р. Васюгана – левого притока р. Оби. Территория района месторождения представляет собой слабо расчленённую равнину, сильно заболоченную и залесённую.

Абсолютные отметки поверхности земли колеблются в пределах +60 +86 Климат района континентально-циклонический с продолжительной суровой продолжительной зимой и коротким, но теплым, летом.

Температура воздуха колеблется от -55°С зимой до +38°С летом.

8.1 Вредные факторы

Производственная безопасность.

В данной части работы, представлен анализ присутствующих в рабочей зоне вредных и опасных факторов.

Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.

Вредным производственным называется фактор, который при своем воздействии на организм человека способен оказывать влияние на ухудшение здоровья и работоспособности или вызывать профессиональные заболевания и другие негативные последствия в организме, например, в следствие механического воздействия, отравления и тд.

8.1.1. Недостаточная освещенность.

Согласно СНиП 23-05-95 в лаборатории, где происходит периодическое наблюдение за ходом производственного процесса при постоянном нахождении людей в помещении освещенность при системе общего освещения не должна быть ниже 300 Лк.

Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое действие на человека и способствует повышению производительности труда.

На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени, которые создают неравномерное распределение поверхностей с различной яркостью в поле зрения, искажает размеры и формы объектов различия, в результате повышается утомляемость и снижается производительность труда.

Для защиты от слепящей яркости видимого излучения (факел плазмы в камере с катализатором) применяют защитные очки, щитки, шлемы Очки

на должны ограничивать поле зрения, должны быть легкими, не раздражать кожу, хорошо прилегать к лицу и не покрываться влагой.

Расчёт общего равномерного искусственного освещения горизонтальной рабочей поверхности выполняется методом коэффициента светового потока, учитывающим световой поток, отражённый от потолка и стен.

Длина помещения $A = 7$ м, ширина $B = 6$ м, высота = 3,5 м. Высота рабочей поверхности над полом $h_p = 1,0$ м Согласно СНиП 23-05-95 необходимо создать освещенность не ниже 150 лк, в соответствии с разрядом зрительной работы.

Площадь помещения:

$$S = A \times B,$$

где A – длина, м;

B – ширина, м

$$S = 7 \times 6 = 42 \text{ м}^2$$

Коэффициент отражения свежепобеленных стен с окнами, без штор $\rho_c = 50\%$, свежепобеленного потолка $\rho_{II} = 70\%$.

Коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника, для помещений с малым выделением пыли равен $K_z = 1,5$.

Коэффициент неравномерности для люминесцентных ламп $Z = 1,1$.

Выбираем лампу дневного света ЛД-40, световой поток которой равен $\Phi_{ЛД} = 2600$ Лм.

Выбираем светильники с люминесцентными лампами типа ОДОР-2-40.

Этот светильник имеет две лампы мощностью 40 Вт каждая, длина светильника равна 1227 мм, ширина – 265 мм.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина λ , которая для люминесцентных светильников с защитной решёткой лежит в диапазоне 1,1–1,3.

Принимаем $\lambda=1,1$, расстояние светильников от перекрытия (свес) $h_c = 0,3$ м.

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле:

$$1. h = h_n - h_p,$$

где h_n – высота светильника над полом, высота подвеса,

h_p – высота рабочей поверхности над полом

Наименьшая допустимая высота подвеса над полом для двухламповых светильников ОДОР: $h_n = 3,5$ м.

Высота светильника над рабочей поверхностью определяется по формуле:

$$h = H - h_p - h_c = 3,5 - 1 - 0,5 = 2,0 \text{ м.}$$

Из формулы $\Phi_{л} = (E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z) / N \cdot \eta$ находим число ламп N

$$N = (E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z) / \Phi_{л} \cdot \eta$$

η определяем через индекс помещения по формуле:

$$i = \frac{A \cdot B}{h \cdot (A + B)} = \frac{7 \cdot 6}{2,0 \cdot (7 + 6)} = 1,6$$

Коэффициент использования светового потока, показывающий какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность, для светильников типа ОДОР с люминесцентными лампами при $\rho_{п} = 70 \%$, $\rho_{с} = 50\%$ и индексе помещения $i = 1,6$ равен $\eta = 0,47$

Тогда $N = (E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z) / \Phi_{л} \cdot \eta = (300 \cdot 42 \cdot 1,5 \cdot 1,1) / 2600 \cdot 0,47 = 17$ ламп;

Принимаем 18 ламп, при этом получается 9 светильников, те 3 ряда по 3 светильника.

Из условий равномерности освещения определяем расстояния L_1 и $L_1/3$ и L_2 и $L_2/3$ по следующим уравнениям:

$$7000 = 2 \cdot L_1 + 2/3 \cdot L_1 + 3 \cdot 265; L_1 = 2327 \text{ мм}; L_1/3 = 775 \text{ мм};$$

$$6000 = 2 \cdot L_2 + 2/3 \cdot L_2 + 3 \cdot 1227; L_2 = 870 \text{ мм}; L_2/3 = 290 \text{ мм};$$

Индекс помещения определяется по формуле:

Потребный световой поток люминесцентной лампы определяется по формуле:

$$\Phi_{л} = (E \cdot S \cdot K_3 \cdot Z) / N \cdot \eta = (300 \cdot 42 \cdot 1,5 \cdot 1,1) / 18 \cdot 0,47 = 2457,44 \text{ лм}$$

Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{лД} - \Phi_{лП}}{\Phi_{лД}} \cdot 100\% \leq 20\%;$$

$$\frac{\Phi_{лД} - \Phi_{лП}}{\Phi_{лД}} \cdot 100\% = \frac{2600 - 2457,44}{2600} \cdot 100\% = 5,5\%$$

Таким образом, мы получили, что необходимый световой поток не выходит за пределы требуемого диапазона. Теперь рассчитаем мощность осветительной установки:

$$P = 18 \cdot 40 = 720 \text{ Вт}$$

8.1.2. Нарушения Микроклимата, оптимальные и допустимые параметры.

Проанализируем микроклимат в помещении, где находится рабочее место. Микроклимат производственных помещений определяют следующие параметры: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. Эти факторы влияют на организм человека, определяя его самочувствие.

Оптимальные и допустимые значения параметров микроклимата приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 8.1 - Оптимальные нормы микроклимата.

Период года	Температура воздуха, С°	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	19-23	40-60	0,1

Теп лый	23-25		02
------------	-------	--	----

Таблица 8.2. - Допустимые нормы микроклимата.

Перио д года	Температура воздуха, С°		Относ ительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
	Ни жняя допустим ая граница	Вер хняя допустим ая граница		
Холод ный	15	24	20-80	<05
Теплы й	22	28	20-80	<05

Температура в теплый период года 23-25°С, в холодный период года 19-23°С, относительная влажность воздуха 40-60%, скорость движения воздуха 0,1 м/с.

Общая площадь рабочего помещения составляет 42м², объем составляет 147м³. По СанПиН 222/241340-03 санитарные нормы составляют 6,5 м² и 20 м³ объема на одного человека. Исходя из приведенных выше данных, можно сказать, что количество рабочих мест соответствует размерам помещения по санитарным нормам.

После анализа габаритных размеров рассмотрим микроклимат в этой комнате. В качестве параметров микроклимата рассмотрим температуру, влажность воздуха, скорость ветра.

В помещении осуществляется естественная вентиляция посредством наличия легко открываемого оконного проема (форточки), а также дверного проема. По зоне действия такая вентиляция является общеобменной.

И основной недостаток - приточный воздух поступает в помещение без предварительной очистки и нагревания. Согласно нормам СанПиН 222/241340-03 объем воздуха необходимый на одного человека в помещении без дополнительной вентиляции должен быть более 40 м³[1]. В нашем случае объем воздуха на одного человека составляет 42 м³, из этого следует, что дополнительная вентиляция не требуется.

Параметры микроклимата поддерживаются в холодное время года за счет систем водяного отопления с нагревом воды до 100°С, а в теплое время года – за счет кондиционирования, с параметрами согласно. [2]. Нормируемые параметры микроклимата, ионного состава воздуха, содержания вредных веществ должны соответствовать требованиям. [3]

8.1.3. Превышение уровней шума.

Одним из наиболее распространенных в производстве вредных факторов является шум. Он создается рабочим оборудованием, преобразователями напряжения, рабочими лампами дневного света, а также проникает снаружи. Шум вызывает головную боль, усталость, бессонницу или сонливость, ослабляет внимание, память ухудшается, реакция уменьшается.

Основным источником шума в комнате являются компьютерные охлаждающие вентиляторы и уровень шума варьируется от 35 до 42 дБА. Согласно СанПиН 222 / 241340-03, при выполнении основных работ на ПЭВМ уровень шума на рабочем месте не должен превышать 82 дБА. [4]

При значениях выше допустимого уровня необходимо предусмотреть средства индивидуальной защиты (СИЗ) и средства коллективной защиты (СКЗ) от шума.

Средства коллективной защиты:

1. устранение причин шума или существенное его ослабление в источнике образования;
2. изоляция источников шума от окружающей среды (применение глушителей, экранов, звукопоглощающих строительных материалов);
3. применение средств, снижающих шум и вибрацию на пути их распространения;

Средства индивидуальной защиты;

1. применение спецодежды и защитных средств органов слуха: наушники, беруши, антифоны.

8.1.4. Повышенный уровень электромагнитных излучений.

Источником электромагнитных излучений в нашем случае являются дисплеи ПЭВМ. Монитор компьютера включает в себя излучения рентгеновской, ультрафиолетовой и инфракрасной области, а также широкий диапазон электромагнитных волн других частот. Согласно СанПиН 222/241340-03 напряженность электромагнитного поля по электрической составляющей на расстоянии 50 см вокруг ВДТ не должна превышать 25В/м в диапазоне от 5Гц до 2кГц, 2,5В/м в диапазоне от 2 до 400кГц [1]. Плотность магнитного потока не должна превышать в диапазоне от 5 Гц до 2 кГц 250нТл, и 25нТл в диапазоне от 2 до 400кГц Поверхностный электростатический потенциал не должен превышать 500В. [1] В ходе работы использовалась ПЭВМ типа Acer VN7-791 со следующими характеристиками: напряженность электромагнитного поля 2,5В/м; поверхностный потенциал составляет 450 В (основы противопожарной защиты предприятий ГОСТ 121004 и ГОСТ 121010 – 76).[5]

При длительном постоянном воздействии электромагнитного поля (ЭМП) радиочастотного диапазона при работе на ПЭВМ у человеческого организма сердечно-сосудистые, респираторные и нервные расстройства, головные боли, усталость, ухудшение состояния здоровья, гипотония,

изменения сердечной мышцы проводимости. Тепловой эффект ЭМП характеризуется увеличением температуры тела, локальным селективным нагревом тканей, органов, клеток за счет перехода ЭМП на теплую энергию.

Предельно допустимые уровни облучения (по *ОСТ 54 30013-83*):

а) до 10 мкВт/см² , время работы (8 часов);

б) от 10 до 100 мкВт/см² , время работы не более 2 часов;

в) от 100 до 1000 мкВт/см² , время работы не более 20 мин при условии пользования защитными очками;

г) для населения в целом ППМ не должен превышать 1 мкВт/см²

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного излучения осуществляется следующими способами:

СКЗ

1. защита временем;

2. защита расстоянием;

3. снижение интенсивности излучения непосредственно в самом источнике излучения;

4. экранирование источника;

5. защита рабочего места от излучения;

СИЗ

1. Очки и специальная одежда, выполненная из металлизированной ткани (кольчуга) При этом следует отметить, что использование СИЗ возможно при кратковременных работах и является мерой аварийного характера. Ежедневная защита обслуживающего персонала должна обеспечиваться другими средствами.

2. Вместо обычных стекол используют стекла, покрытые тонким слоем золота или диоксида олова (SnO₂).

8.1.4.1. Поражение электрическим током.

К опасным факторам можно отнести наличие в помещении большого количества аппаратуры, использующей однофазный электрический ток

напряжением 220 и частотой 50Гц. По опасности электропоражения комната относится к помещениям без повышенной опасности, так как отсутствует повышенная влажность, высокая температура, токопроводящая пыль и возможность одновременного сприкосновения токоведущих элементов с заземленными металлическими корпусами оборудования. [6]

Лаборатория относится к помещению с без повышенной опасностью поражения электрическим током. Безопасными номиналами являются: $I < 0,1 \text{ А}$; $U < (2-36) \text{ В}$; $R_{\text{зазем}} < 4 \text{ Ом}$. В помещении применяются следующие меры защиты от поражения электрическим током: недоступность токоведущих частей для случайного прикосновения, все токоведущие части изолированы и ограждены. Недоступность токоведущих частей достигается путем их надежной изоляции, применения защитных ограждений (кожухов, крышек, сеток и тд), расположения токоведущих частей на недоступной высоте.

Каждому необходимо знать меры медицинской помощи при поражении электрическим током. В любом рабочем помещении необходимо иметь медицинскую аптечку для оказания первой медицинской помощи.

Поражение электрическим током чаще всего наступает при небрежном обращении с приборами, при неисправности электроустановок или при их повреждении.

Для освобождения пострадавшего от токоведущих частей необходимо использовать непроводящие материалы. Если после освобождения пострадавшего из-под напряжения он не дышит, или дыхание слабое, необходимо вызвать бригаду скорой медицинской помощи и оказать пострадавшему доврачебную медицинскую помощь:

- обеспечить доступ свежего воздуха (снять с пострадавшего стесняющую одежду, расстегнуть ворот);
- очистить дыхательные пути;

- приступить к искусственной вентиляции легких (искусственное дыхание);

- в случае необходимости приступить к непрямому массажу сердца.

Любой электроприбор должен быть немедленно обесточен в случае:

- возникновения угрозы жизни или здоровью человека;

- появления запаха, характерного для горячей изоляции или пластмассы;

- появления дыма или огня;

- появления искрения;

- обнаружения видимого повреждения силовых кабелей или коммутационных устройств.

Для защиты от поражения электрическим током используют СИЗ и СКЗ.

Средства коллективной защиты:

1. Заземление источников электрического тока;

2. Использование щитов, барьеров, клеток, ширм, а также заземляющих и шунтирующих штанг, специальных знаков и плакатов

Средства индивидуальной защиты:

2. Использование диэлектрических перчаток, изолирующих клещей и штанг, слесарных инструментов с изолированными рукоятками, указатели величины напряжения, калоши, боты, подставки и коврики.

8.2. Опасные факторы:

8.2.1. Электроопасность

К опасным факторам можно отнести наличие в помещении большого количества аппаратуры, использующей однофазный электрический ток напряжением 220 В и частотой 50 Гц. По опасности электропоражения комната относится к помещениям без повышенной опасности, так как отсутствует повышенная влажность, высокая температура, токопроводящая пыль и возможность одновременного прикосновения токоведущих элементов с заземленными металлическими корпусами оборудования. [6]

Лаборатория относится к помещению с без повышенной опасностью поражения электрическим током. Безопасными номиналами являются: $I < 0,1 \text{ А}$; $U < (2-36) \text{ В}$; $R_{\text{зазем}} < 4 \text{ Ом}$. В помещении применяются следующие меры защиты от поражения электрическим током: недоступность токоведущих частей для случайного прикосновения, все токоведущие части изолированы и ограждены. Недоступность токоведущих частей достигается путем их надежной изоляции, применения защитных ограждений (кожухов, крышек, сеток и тд), расположения токоведущих частей на недоступной высоте.

Каждому необходимо знать меры медицинской помощи при поражении электрическим током. В любом рабочем помещении необходимо иметь медицинскую аптечку для оказания первой медицинской помощи.

Поражение электрическим током чаще всего наступает при небрежном обращении с приборами, при неисправности электроустановок или при их повреждении.

Для освобождения пострадавшего от токоведущих частей необходимо использовать непроводящие материалы. Если после освобождения пострадавшего из-под напряжения он не дышит, или

дыхание слабое, необходимо вызвать бригаду скорой медицинской помощи и оказать пострадавшему доврачебную медицинскую помощь:

- обеспечить доступ свежего воздуха (снять с пострадавшего стесняющую одежду, расстегнуть ворот);
 - очистить дыхательные пути;
 - приступить к искусственной вентиляции легких (искусственное дыхание);
 - в случае необходимости приступить к непрямому массажу сердца
- Любой электроприбор должен быть немедленно обесточен в случае:
- возникновения угрозы жизни или здоровью человека;
 - появления запаха, характерного для горячей изоляции или пластмассы;
 - появления дыма или огня;
 - появления искрения;
 - обнаружения видимого повреждения силовых кабелей или коммутационных устройств.

Для защиты от поражения электрическим током используют СИЗ и СКЗ.

Средства коллективной защиты:

3. Заземление источников электрического тока;
4. Использование щитов, барьеров, клеток, ширм, а также заземляющих и шунтирующих штанг, специальных знаков и плакатов

Средства индивидуальной защиты:

Использование диэлектрических перчаток, изолирующих клещей и штанг, слесарных инструментов с изолированными рукоятками, указатели величины напряжения, калоши, боты, подставки и коврики.

8.2.2 .Пожарная опасность

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В1-В4, Г и Д .

Согласно НПБ 105-03 лаборатория относится к категории В–горючие и трудно горючие жидкости, твердые горючие и трудно горючие вещества и материалы, вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых находится, не относятся к категории наиболее опасных А или Б.

По степени огнестойкости данное помещение относится к 1-й степени огнестойкости по СНиП 20102-85 (выполнено из кирпича, которое относится к трудносгораемым материалам).

Возникновение пожара при работе с электронной аппаратурой может быть по причинам как электрического, так и неэлектрического характера.

Причины возникновения пожара неэлектрического характера:

а) халатное неосторожное обращение с огнем (курение, оставленные без присмотра нагревательные приборы, использование открытого огня);

Причины возникновения пожара электрического характера: короткое замыкание, перегрузки по току, искрение и электрические дуги, статическое электричество и. т. П.

Для локализации или ликвидации загорания на начальной стадии используются первичные средства пожаротушения. Первичные средства пожаротушения обычно применяют до прибытия пожарной команды.

Огнетушители водо-пенные (ОХВП-10) используют для тушения очагов пожара без наличия электроэнергии. Углекислотные (ОУ-2) и порошковые огнетушители предназначены для тушения электроустановок, находящихся под напряжением до 1000В. Для тушения токоведущих частей и электроустановок применяется переносной порошковый огнетушитель, например ОП-5.

В общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должно размещаться не менее двух переносных огнетушителей. Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,35 м. Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, переходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей.

Для предупреждения пожара и взрыва необходимо предусмотреть:

1. специальные изолированные помещения для хранения и разлива легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), оборудованные приточно-вытяжной вентиляцией во взрывобезопасном исполнении - соответствии с ГОСТ 124021-75 и СНиП 20405-86;
2. специальные помещения (для хранения в таре пылеобразной канифоли), изолированные от нагревательных приборов и нагретых частей оборудования;
3. первичные средства пожаротушения на производственных участках (передвижные углекислые огнетушители ГОСТ 9230-77, пенные огнетушители ТУ 22-4720-80, ящики с песком, войлок, кошма или асбестовое полотно);
4. автоматические сигнализаторы (типа СВК-3 М 1) для сигнализации о присутствии в воздухе помещений предвзрывных концентраций горючих паров растворителей и их смесей.

Лаборатория полностью соответствует требованиям пожарной безопасности, а именно, наличие охранно-пожарной сигнализации, плана эвакуации, изображенного на рисунке 1, порошковых огнетушителей с поверенным клеймом, табличек с указанием направления к запасному (эвакуационному) выходу.

8.2.3. Экологическая безопасность..

В компьютерах огромное количество компонентов, которые содержат токсичные вещества и представляют угрозу, как для человека, так и для окружающей среды.

К таким веществам относятся:

- свинец (накапливается в организме, поражая почки, нервную систему);
- ртуть(поражает мозг и нервную систему);
- никель и цинк (могут вызывать дерматит);
- щелочи (прожигают слизистые оболочки и кожу);

Поэтому компьютер требует специальных комплексных методов утилизации В этот комплекс мероприятий входят:

- отделение металлических частей от неметаллических;
- металлические части переплавляются для последующего производства;
- неметаллические части компьютера подвергаются специально переработке[6];

Исходя из сказанного выше перед планированием покупки компьютера необходимо:

- Побеспокоится заранее о том, каким образом будет утилизирована имеющаяся техника, перед покупкой новой
- Узнать насколько новая техника соответствует современным эко-стандартам и примут ее на утилизацию после окончания срока службы

Утилизировать оргтехнику, а не просто выбрасывать на «свалку» необходимо по следующим причинам:

Во-первых, в любой компьютерной и организационной технике содержится некоторое количество драгоценных металлов Российским законодательством предусмотрен пункт, согласно которому все организации обязаны вести учет и движение драгоценных металлов, в том числе тех, которые входят в состав основных средств За несоблюдение

правил учета, организация может быть оштрафована на сумму от 20000 до 30000 руб (согласно ст 1914 КоАП РФ);

Во-вторых, предприятие также может быть оштрафовано за несанкционированный вывоз техники или оборудования на «свалку»;

Стадия утилизации, утилизируя технику мы заботимся об экологии: количество не перерабатываемых отходов минимизируется, а такие отходы, как пластик, пластмассы, лом черных и цветных металлов, используются во вторичном производстве. Электронные платы, в которых содержатся драгметаллы, после переработки отправляются на аффинажный завод, после чего чистые металлы сдаются в Госфонд, а не оседают на свалках.

Таким образом утилизацию компьютера можно провести следующим образом:

- отделить металлические детали от неметаллов;
- разделить углеродистые металлы от цветмета;
- пластмассовые изделия (крупногабаритные) измельчить для уменьшения объема;
- копир-порошок упаковать в отдельную упаковку, точно также, как и все проклассифицированные и измельченные компоненты оргтехники, и после накопления на складе транспортных количеств отправить предприятиям и фирмам, специализирующимся по переработке отдельных видов материалов.

8.2.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Природная чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившейся в результате возникновения источника природной чрезвычайной ситуации, который может повлечь или повлек за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Производство находится в городе Томске с континентально-циклоническим климатом. Природные явления (землетрясения, наводнения, засухи, ураганы и т д), в данном городе отсутствуют

Возможными ЧС на объекте в данном случае, могут быть сильные морозы и диверсия.

Для Сибири в зимнее время года характерны морозы Достижение критически низких температур приводит к авариям систем тепло- и водоснабжения, сантехнических коммуникаций и электроснабжения, приостановке работы. В этом случае при подготовке к зиме следует предусмотреть а) газобаллонные калориферы (запасные обогреватели), б) дизель или бензоэлектрогенераторы; в) запасы питьевой и технической воды на складе (не менее 30 л на 1 человека); г) теплый транспорт для доставки работников на работу и с работы домой в случае отказа муниципального транспорта. Их количества и мощности должно хватать для того, чтобы работа на производстве не прекратилась.

Для предупреждения вероятности осуществления диверсии предприятие необходимо оборудовать системой видеонаблюдения, круглосуточной охраной, пропускной системой, надежной системой связи, а также исключения распространения информации о системе охраны объекта, расположении помещений и оборудования в помещениях, системах охраны, сигнализаторах, их местах установки и количестве.

Должностные лица раз в полгода проводят тренировки по отработке действий на случай экстренной эвакуации

Перечень НТД.

1 ГОСТ 124154-85 “ССБТУстройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты”

2 ГН 2251313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

3 СанПиН 224/218055-96 "Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ)".

4 СанПиН 224548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

5 СН 224/218562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

6 ГОСТ Р 121019-2009 Электробезопасность Общие требования и номенклатура видов защиты.

7 ГОСТ 121030-81 Электробезопасность Защитное заземление Зануление.

8 ГОСТ 121004-91 Пожарная безопасность Общие требования.

ГОСТ 122037-78 Техника пожарная Требования безопасности.

9 СанПиН 2161032-01 Гигиенические требования к качеству атмосферного воздуха.

10 ГОСТ 30775-2001 Ресурсосбережение Обращение с отходами Классификация, идентификация и кодирование отходов.

11 СНиП 21-01-97 Противопожарные нормы.

12 ГОСТ 124154 Система стандартов безопасности труда Устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты. Общие технические требования, основные параметры и размеры

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной работы был произведен пересчет запасов нефти на месторождении "Снежного", а также детально изучено геологическое строение района.

Используя геолого-геофизические материалы, было установлено, что на месторождении "Снежного" коллекторами являются терригенные песчаноалевритовые отложения полимиктового состава. Литологические и фильтрационно-емкостные свойства этих отложений существенным образом различаются в разных частях месторождения. Промышленная нефтеносность месторождения связана с верхней частью горизонта Ю1 – пластом Ю12.

В ходе анализа имеющегося фактического материала была произведена переоценка геологических запасов пласта Ю12 (ранее известного как Ю10).

Сравнивая с запасами, утвержденными ГКЗ в 1985 году, следует отметить, что геологические запасы нефти промышленных категорий В+С1 уменьшились на 1815 тыс т или на 107%, в то время как по категории С2 они увеличились на 1118 тыс т (709%).

Причиной изменения запасов нефти стало улучшение степени изученности месторождения, а именно уточнение структурного плана и петрофизических параметров, проведение дополнительных исследований коллекторских и уточнение физико-химических свойств продуктивного пласта.

Интерпретация ГИС позволила провести анализ результатов и сделать следующие выводы:

1 Выполненный комплекс ГИС обеспечивает высокое качество решения задач по подсчету запасов

2 Благодаря большому объему исследований кернового материала были уточнены алгоритмы обработки ГИС, обоснованы предельные значения параметров и построены петрофизические зависимости.

3 Были определены средневзвешенные значения коэффициентов пористости, проницаемости и нефтенасыщенности.

4 Результаты подсчетных параметров, полученных из ГИС, сопоставимы и удовлетворительно соответствуют результатам лабораторных исследований керна

Список литературы

В списке литературы перечислены нормативные документы, включающие методические указания по комплексированию и этапности выполнения геофизических, гидродинамических и геохимических исследований нефтяных и нефтегазовых месторождений (РД 153-390-109-01, Москва, 2002), отчет о подсчете запасов нефти и ТЭО КИН» снежного» месторождения по договору ПР768, техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах (Москва, 2001) и нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 (Минздрав России, Москва, 1999).

1 Учебное пособие "Безопасность жизнедеятельности Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда)" для вузов, написанное ПП Кукиным, ВЛ Лапшиным и другими, было издано в 1999 году в Москве, вышедшее в свет в издательстве "Высшая школа".

2 В 1995 году в Москве было издано руководство "Основные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений при поиске и разведки полезных ископаемых".

3 МР 2282127-06 содержит информацию о режимах труда и отдыха работающих на открытой территории или в неотапливаемых помещениях в холодное время.

4 МР 2282127-06 также устанавливает гигиенические требования к теплоизоляции комплекта средств индивидуальной защиты от холода и методы ее оценки в различных климатических регионах.

1 Общие требования и номенклатура видов защиты регулируются ГОСТ 121019-2009 "Электробезопасность".

2 Защитное заземление и зануление регулируются ГОСТ 121030-81 "Электробезопасность".

3 Общие требования безопасности по шуму устанавливаются ГОСТ 121003-2014.

4 Общие требования безопасности производственного оборудования определены в ГОСТ 122003-91.

5 Ограждения защитные производственного оборудования регулируются ГОСТ 122062-81.

6 Классификация средств коллективной защиты работающих от воздействий механических факторов определяется ГОСТ 124125-83.

Вот несколько нормативных документов, связанных с безопасностью на производстве:

- ГОСТ 121038-82 «Электробезопасность Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»;
- СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение»;
- ГОСТ 121029-80 «Средства и методы защиты от шума Классификация»;
- ГОСТ 124051-87 «Средства индивидуальной защиты органа слуха Общие технические требования и методы испытаний»;
- ГОСТ 121005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
- ГОСТ Р 22002-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях Термины и определения».

Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности содержится в НПБ 105-03.

Гигиенические требования к использованию закрытых радионуклидных источников ионизирующего излучения при геофизических работах на буровых скважинах прописаны в СанПиН 2611202-03 ГОСТ 121004–91 устанавливает общие требования к пожарной безопасности Меркулов ВП и АА Посысов в своей работе

"Оценка пластовых свойств и оперативный анализ каротажных

диаграмм" (2006) представили оценку пластовых свойств и оперативный анализ каротажных диаграмм.

В 2004 году Добрынин ВМ, Вендельштейн БЮ и Кожевников ДА написали книгу "Петрофизика (Физика горных пород)" для журнала "Нефть и газ" на 386 страницах в РГУ нефти и газа им Губкина В 1978 году Вендельштейн БЮ и Резванов РА издали книгу "Геофизические методы определения параметров нефтегазовых коллекторов" в издательстве "Недра" В 1979 году Вендельштейн БЮ опубликовал статью "Геофизические критерии продуктивного нефтяного коллектора, основанные на законах фазовой проницаемости" в журнале "Вопросы петрофизики и интерпретации результатов геофизических исследований скважин в нефтегазоносных коллекторах" МИНХ и ГП.