

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

Инженерная школа природных ресурсов

Специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки»

Специализация «Геофизические методы исследования скважин»

Отделение геологии

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема проекта
Комплекс геофизических исследований скважин для определения профиля притока на нефтегазоконденсатном месторождении Кожасай (Республика Казахстан)

УДК 553.98:550.832(574)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2271	Кубышкин Олег Сергеевич		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Гаврилов М.Н.			

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Маланина В.А.	к.э.н		

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ростовцев В.В.	к.г.-м.н.		

Томск – 2022 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
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

Инженерная школа природных ресурсов

Направление подготовки 21.05.03 Технология геологической разведки

Отделение геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

Ростовцев В. В.

(Подпись) (Дата) (ФИО)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Дипломный проект

Студенту:

Группа	ФИО
2271	Кубышкин Олег Сергеевич

Тема работы:

Комплекс геофизических исследований скважин для определения профиля притока на нефтегазоконденсатном месторождении Кожасай (Республика Казахстан)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 138-48/С 12.05.2022

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе:	1. Общие сведения об объекте исследования 2. Геолого-геофизическая характеристика объекта исследования 3. Анализ основных результатов проведенных геофизических исследований по скважинам и разрезу.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Техническое состояние, профиль притока, Flow Scanner
Перечень графического материала	1. Обзорная карта района работ. 2. Литолого-стратиграфический разрез 3. Тектоническая карта района работ 4. Сводный геологический разрез северного борта Прикаспийской впадины. 5. Профиль месторождения Кожасай по линии Кожасай-Синельниковская-Жаназол 6. Структурная карта месторождения Кожасай по двум продуктивным пластам

Консультант по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Маланина В.А., доцент, к.э.н
Социальная ответственность	Гуляев М.В., старший преподаватель

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

Задание выдал руководитель / консультант:

Должность	ФИО	Учена степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гаврилов Михаил Николаевич	Старший преподаватель		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2271	Кубышкин Олег Сергеевич		

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

Студенту:

Группа	ФИО
2271	Кубышкину Олегу Сергеевичу

Инженерная школа	Природных ресурсов	Отделение	Геологии
Уровень образования	Специалитет	Направление / специальность	21.05.03 Технология геологической разведки «Геофизические методы исследования скважин»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. Виды и объемы проектируемых работ	1. Рассчитать сметную стоимость проектируемых работ – выполнение комплекса ПГИ 2. ПОСН 81-2-49, ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ; 3. Налоговый кодекс РФ.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Расчет сметной стоимости выполняемых работ, согласно применяемой техники и технологии	1. Оценка стоимости геофизических работ
2. Расчет затрат труда	2. Расчет затрат времени и труда по видам работ

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Маланина Вероника Анатольевна	к.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2271	Кубышкин Олег Сергеевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа		ФИО	
2271		Кубышкин Олег Сергеевич	
Школа	ИШПР	Отделение (НОЦ)	Геологии
Уровень образования	Специалитет	Направление/специальность	Технология геологической разведки

Тема ВКР:

Комплекс геофизических исследований скважин для определения профиля притока на нефтегазоконденсатном месторождении Кожасай (Республика Казахстан)	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования и области его применения.	<p>Объектом исследования является проектная скважина на Нефтегазоконденсатном месторождении Кожасай (РК).</p> <p>Участок геофизических работ находится в полупустынной степной зоне. Климат резко континентальный.</p> <p>Выполнение работ ПГИ на месторождении Кожасай осуществляется в полевых и камеральных условиях.</p> <p>Осуществляется проектирование комплекса геофизических исследований скважин с целью определения профиля притока, а также состава поступающего флюида в скважине.</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	Правила безопасности при геологоразведочных работах ПБ 08-37-93.
2. Производственная безопасность 2.1 Анализ потенциально вредных производственных факторов и мероприятия по их устранению при геофизических исследованиях и камеральных работах, на месторождении 2.2 Анализ потенциально опасных производственных факторов и мероприятия по их устранению при геофизических исследованиях и камеральных работах на месторождении	<p>Вредные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отклонение показателей микроклимата от заданных норм; 2. Повышенные уровни шума на рабочем месте; 3. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения; 4. Производственные факторы, связанные с повышенным уровнем ионизирующих излучений. <p>Опасные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производственные факторы, связанные с электрическим током; 2. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования; 3. Пожаровзрывоопасность.
3. Экологическая безопасность	<p>В данном разделе рассматривается пагубное влияние геофизических исследований скважин на литосферу, гидросферу и атмосферу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - загрязнением атмосферного воздуха; - нарушением гидрогеологического режима; - загрязнением поверхностных водных источников и подземных вод; - повреждением почвенно-растительного покрова.

4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	В данном разделе описывается при геофизических исследованиях скважин на открытой местности безопасность при возникновении ЧС: - незапланированные выбросы углеводородов.
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Гуляев Милий Всеволодович			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2271	Кубышкин Олег Сергеевич		

Сокращения, условные обозначения, символы и специальные термины

ГИРС – геофизические исследования и работы в скважинах

ГИС – геофизические исследования скважин

ГК – гамма-каротаж

ГНВП – газонефтеводопроявление

КС – метод кажущегося сопротивления

ЛМ – метод локатор муфт

МЛМ – магнитный локатор муфт

НГК – нейтронный гамма-каротаж

НГКМ – нефтегазоконденсатное месторождение

НКТ – насосно-компрессорная труба

ПГИ – промысловые геофизические исследования

ПКС – подъемник каротажный самоходный

ПО – программное обеспечение

ППУ – передвижная паровая установка

ПС – метод потенциалов самопроизвольной поляризации

ЧС – чрезвычайная ситуация

ЭВМ – электронно-вычислительная машина

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 90 с., 16 рис., 13 табл., 35 источников. Ключевые слова: промыслово-геофизические исследования, нефтегазоконденсатное месторождение Кожасай, профиль притока, обсадная колонна, техническое состояние скважины, состав флюида, Flow Scanner. Объект исследования: газовая эксплуатационная скважина нефтегазоконденсатного месторождения Кожасай. Цель работы: выбрать комплекс геофизических методов и определить профиль притока и состав поступающего флюида скважины нефтегазоконденсатного месторождения Кожасай. В процессе исследования проводились: анализ и обобщение ранее проведенных промыслово-геофизических работ, геофизические исследования скважины. Основные результаты: выполнено обоснование выбранного комплекса методов ПГИ для оценки технического состояния добывающей газовой скважины, а также рассмотрен прибор промышленного каротажа Flow Scanner, позволяющий определять многофазный профиль притока в сильно наклонных и горизонтальных скважинах.

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» была рассчитана проектно-сметная стоимость работ, которая составила 123015 рублей.

В разделе «Социальная ответственность» рассмотрены возможные вредные и опасные производственные факторы при выполнении геофизических работ. Даны рекомендации по снижению влияния вредных и опасных факторов на человека, предложены мероприятия по охране окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях.

ABSTRACT

Graduate qualification work 90 p., 16 figures, 13 tables, 35 sources. Key words: field geophysical studies, oil and gas condensate field Kozhasai, inflow profile, casing, technical condition of the well, fluid composition, Flow Scanner. Object of the study: gas production well in the oil and gas condensate field Kozhasai. Purpose of work: select a set of geophysical methods and determine the flow profile and the composition of the incoming fluid of the well in the oil-gas-condensate field Kozhasai. In the course of the study were carried out: analysis and generalization of previously conducted field geophysical works, geophysical studies of the well. Main results: justification of selected complex of PGI methods for evaluation of technical condition of producing gas wells was carried out, and also Flow Scanner production logging tool, which allows to determine multiphase inflow profile in highly deviated and horizontal wells, was examined.

In the section "Financial management, resource efficiency and resource saving" the design and estimate cost of works was calculated and made up 123015 rubles.

The section Social Responsibility considers possible harmful and dangerous production factors when performing geophysical works. Recommendations are given to reduce the impact of harmful and dangerous factors on the person, measures are proposed to protect the environment and safety in emergency situations.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	13
1. Общие сведения об объекте исследования.....	14
1.1. Географо-экономический очерк района работ.....	14
1.2. Геолого-геофизическая изученность	17
2. Геолого-геофизическая характеристика объекта исследования	20
2.1. Стратиграфия.....	20
2.2. Тектоника.....	27
2.3. Нефтегазоносность	30
3. Анализ основных результатов ранее проведенных геофизических исследований	33
4. Основные вопросы проектирования	38
4.1. Задачи геофизических исследований.....	38
4.2. Обоснование объекта исследований (месторождения, участка месторождения, скважины).....	38
4.3 Физико-технологическая модель объекта исследований.	39
Выбор методов и обоснование геофизического комплекса	39
5.Методические вопросы.....	44
5.1 Методика проектных геофизических работ	44
5.1.1 Порядок проведения работ	44
5.1.2 Методика проведения ГИС.....	48
5.2 Интерпретация геофизических данных	51
6. Специальное исследование	54
7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	61
7.1. Виды и объёмы проектируемых работ	61

7.2. Расчет затрат времени и труда.....	62
7.2.1. Расчет затрат времени.	62
7.2.2. Расчет затрат труда	64
7.1. Сметные расчеты по видам работ	65
8. Социальная ответственность	67
8.1. Анализ потенциально вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.....	69
8.2. Анализ потенциально опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению.....	76
8.3. Экологическая безопасность.....	81
8.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	83
8.5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	84
Заключение	87
Список использованных источников	88

ВВЕДЕНИЕ

Нефтегазоконденсатное месторождение Кожасай было открыто в 1983 году. В карбонатных отложениях нижнего и среднего карбона была установлена нефтегазоносность. В разрезе карбонатной толщи выделены два продуктивных пласта-коллектора, верхний из которых содержит нефтегазоконденсатную залежь, а нижний – нефтяную.

В 1989 году были посчитаны и утверждены запасы нефти, газа и конденсата. До 2000 года месторождение находилось в консервации, а с 2003 года было введено в пробную эксплуатацию.

Главной задачей дипломного проекта является выбор оптимального комплекса промыслово-геофизических исследований для профиля и состава притока в добывающей скважине К-016, нефтегазоконденсатного месторождения Кожасай.

Месторождение Кожасай имеет следующий минус – глубокое залегание пластов-коллекторов.

Для Прикаспийской нефтегазоносной провинции характерно неглубокое залегание нефтегазоносных горизонтов, отметки глубин колеблются от 200 м. до 800—1000 м., гораздо реже до 2000-3000 метров. Пласты-коллектора данного месторождения находятся глубже отметки в 3000 метров. Но несмотря на это породы, каменноугольного возраста, слагающие данное месторождение, представляют собой очень перспективные участки для разработки.

Спроектированный в дипломном проекте комплекс методов ГИС, позволит в полном объеме оценить техническое состояние добывающей скважины, энергетическое состояние залежи, предотвратит ее обводнение и решит множество проблем, возникающих в ходе эксплуатации. А также в полной мере отвечает на главную поставленную задачу – позволяя определить профиль и состав притока в скважине К-016.

3. Анализ основных результатов ранее проведенных геофизических исследований

Анализ проводился по данным каротажной диаграммы эксплуатационной скважины К-016 нефтегазоконденсатного месторождения Кожасай. Режим эксплуатации скважины – фонтанный.

Геологически, вскрываемые пласты скважиной, в которой проектируется комплекс ПГИ, представлены карбонатными породами, что является типичными геологическими условиями для Прикаспийского бассейна и соответствует стратиграфической колонке, которая была приведена выше, в сводном геологическом разрезе.

Для того, чтобы можно было эффективно спроектировать необходимый комплекс исследований в эксплуатационной газовой скважине необходимо изучить и проанализировать результаты работ, исследований и интерпретаций, которые проводились в прошлом. А именно в 2020 году.

Основные задачи проведенных исследований были: определение профиля приток-состава, дебита скважины, выявления нарушений и герметичности забоя, а также определение наличия заколонных перетоков.

Исследования проводились скважинным аппаратным комплексом ПИК-38 и регистрирующим комплексом «ОНИКС».

Каротажные диаграммы проведенных исследований приведены ниже (рис.№ 7)

В данный комплекс входит следующий набор датчиков:

- Термометр
- Манометр
- Резистивиметр
- Индикатор притока
- Влагомер

В качестве дополнительных модулей присутствуют:

- Механический расходомер «ПИК-38»

Плотномер

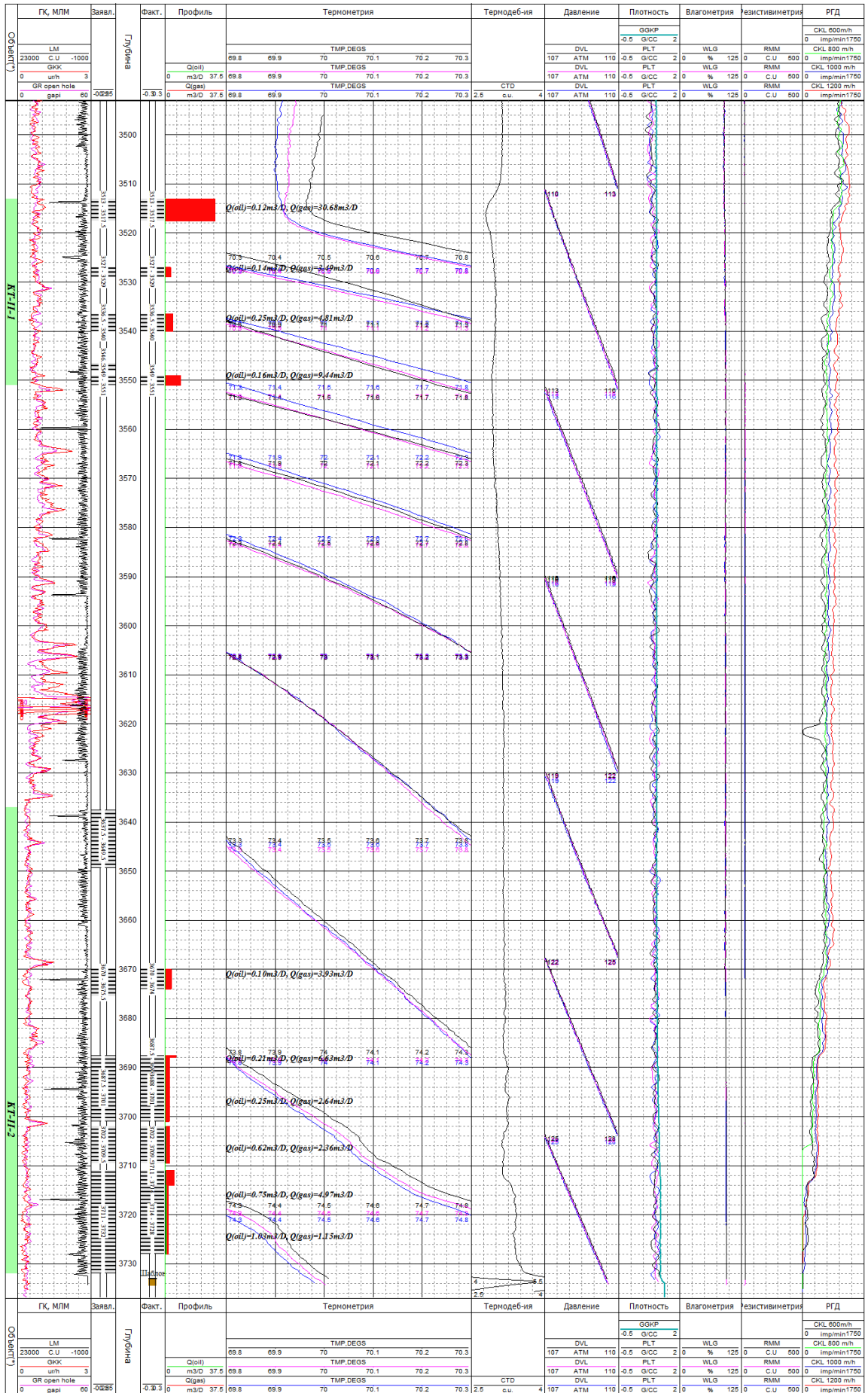


Рисунок 7 – Диаграмма ПГИ в скважине К-016 в 2020 году

Результаты исследования:

Искусственный забой скважины по данным, которые были получены от заказчика, находится на отметке 3859.86м. Доход по шаблону составляет 3734.0 м, что значительно отличается от заявленного забоя. Вероятнее всего причиной этому служит загрязненность забоя.

Нарушений эксплуатационной колонны, кроме перфорированных объектов не отмечено. Заколонных перетоков в исследуемом интервале, при данных условиях проведения ГИС, не обнаружено.

Общая эффективная мощность интервалов ПВР составляет 94.5м, из них работающая мощность 54.0м. Кохв= 57.14 %

Интервалы 3546.5-3548.0 м, 3637.5-3649.5 м. на приток не работают. Таким образом из 13 интервалов работают 8. Основным интервалом притока является интервал 3513.0-3517.5м (31.68%).

Таблица №1 – Работающие интервалы перфорации.

Работающие интервалы		Дебит в % от общего		Общий приток по интерв.в % от дебита скв.	Дебит на поверхности		Характер притока
Кровля	Подошва	газа	нефти		газа	нефти	
м	м	%	%		м3/сут	м3/сут	
3513,0	3517,5	41,61	0,16	41,77	3353,57	0,10	основной
3549,0	3551,0	12,79	0,22	13,01	1049,85	0,13	интенсивный
3687,5	3688,0	8,99	0,28	9,29	818,06	0,16	интенсивный
3688,0	3701,0	3,58	0,34	3,92	339,76	0,19	интенсивный
3713,0	3714,0	6,74	1,02	7,77	670,38	0,58	интенсивный
3714,0	3728,0	1,56	1,39	2,95	220,40	0,78	интенсивный

Таблица №2 – Данные забойного давления, температуры и свойств флюида представлены.

Перфорация		№	Кп	Кн	Работающие интервалы		Плотность		Вязкость		Коэффициент объемного расширения		Давление	Температура
Кровля	Подошва				Кровля	Подошва	газа	нефть+газ	газа	нефть+газ	газа	нефти		
м	м													
3513,0	3517,5	1	7,5	45	3513,0	3517,5	0,094	0,680	0,016	0,459	0,009	1,284	110,09	69,93
3527,0	3529,0	2	7	40	3527,0	3529,0	0,094	0,680	0,016	0,455	0,009	1,287	111,09	70,31
3536,5	3540,0	3	7	35	3536,5	3540,0	0,095	0,680	0,016	0,452	0,009	1,289	111,79	70,73
3546,5	3548,0	4	6	40									112,56	71,09
3549,0	3551,0	5	6	45	3549,0	3551,0	0,095	0,680	0,016	0,448	0,009	1,292	112,75	71,18
3637,5	3649,5	6	7	70									119,55	73,22
3670,0	3675,5	7	6,6	62	3670,0	3674,0	0,100	0,680	0,016	0,424	0,008	1,312	122,14	73,60
3687,5	3701,0	8	7,6	58	3687,5	3688,0	0,100	0,680	0,016	0,424	0,008	1,312	123,06	73,73
					3688,0	3701,0	0,100	0,680	0,016	0,424	0,008	1,312	123,64	73,81
3702,0	3709,5	9	10	65	3702,0	3709,5	0,110	0,680	0,016	0,424	0,008	1,311	124,78	74,00
3711,0	3732,0	10	8,5	52	3711,0	3714,0	0,110	0,680	0,016	0,423	0,008	1,311	125,55	74,12
					3714,0	3728,0	0,110	0,680	0,016	0,423	0,008	1,311	125,85	74,18
3754,0	3764,0	11	5,6	73										
3770,5	3772,5	12	5	80										
3789,0	3798,5	13	7	65										

исследованиями не охвачены, т.к. доход прибора составил 3734.0м

Давление в кровле интервала перфорации на глубине 3513.0 метров составило 110.1 атмосфер, давление в подошве интервала перфорации на глубине 3732.0 метров составило 127.4 атмосфер. Прирост давления - 17.3 атмосфер.

Температура в кровле интервала перфорации на глубине 3513.0 метров составила 69.9 градусов, температура в подошве интервала перфорации на глубине 3732.0 метров составила 74.4 градусов. Прирост - 4.5 градусов.

Характер флюида, поступающего из приточных интервалов газ с нефтью.

Общий дебит рассчитывался в программе «EMERAUDE» (Карра Engineering) по записям механической расходомерии на разных скоростях при забойном давлении на кровле перфорации (3513.0 м.) 110.1 атмосфер и на момент исследований составил 8208.02 м³/сут. газа - в поверхностных условиях и 2.79 м³/сут. нефти- в поверхностных условиях.

Таблица №.3 – Поинтервальный расчет дебита

Перфорация		Мощность	№	Кп	Кн	Работающие интервалы		Мощность	K _{оки}	Дебит для скважинных условий		Дебит приведенный к нормальным условиям	
Кровля	Подошва					Кровля	Подошва			газа	нефти	газа	нефти
м	м	м		%	%	м	м	м	%	м3/сут	м3/сут	м3/сут	м3/сут
3513,0	3517,5	4,5	1	7,5	45	3513,00	3517,50	4,5	100,00	70,10	3,63	8208,02	2,79
3527,0	3529,0	2,0	2	7	40	3527,00	3529,00	2,0	100,00	39,42	3,51	4854,45	2,69
3536,5	3540,0	3,5	3	7	35	3536,50	3540,00	3,5	100,00	35,93	3,37	4462,06	2,58
3546,5	3548,0	1,5	4	6	40								
3549,0	3551,0	2,0	5	6	45	3549,00	3551,00	2,0	100,00	31,12	3,12	3914,11	2,39
3637,5	3649,5	12,0	6	7	70								
3670,0	3675,5	5,5	7	6,6	62	3670,00	3674,00	4,0	72,73	21,68	2,96	2864,26	2,26
3687,5	3701,0	13,5	8	7,6	58	3687,50	3688,00	13,5	100,00	17,75	2,86	2385,28	2,18
						3688,00	3701,00			11,12	2,65	1567,22	2,02
3702,0	3709,5	7,5	9	10	65	3702,00	3709,50	7,5	100,00	8,48	2,40	1227,46	1,83
3711,0	3732,0	21,0	10	8,5	52	3711,00	3714,00	17,0	80,95	6,12	1,78	890,78	1,36
						3714,00	3728,00			1,15	1,03	220,40	0,78
3754,0	3764,0	10,0	11	5,6	73	исследованиями не охвачены, т.к. доход прибора составил 3734.0м							
3770,5	3772,5	2,0	12	5	80								
3789,0	3798,5	9,5	13	7	65								
		94,50						54,00	57,14				

4. Основные вопросы проектирования

4.1. Задачи геофизических исследований

Проанализировав комплекс методов ПГИ прошлых лет и их эффективность, проектируемый комплекс геофизических исследований будет решать следующие задачи:

1. Определение профиля притока работающих интервалов;
2. Определение дебита скважины и пластового давления;
3. Определение заколонных перетоков;

Первые две задачи, а именно: определение профиля притока, а также дебита скважины и пластового давления будут выполняться с помощью данных, полученных при проведении измерений барометрии, термометрии, механической расходомерии и влагометрии. Регистрация параметров будет совершаться на разных эксплуатационных режимах и кратковременных остановках. Задача по определению наличия заколонных перетоков будет решаться благодаря показаниям следующих методов: термометрия и шумомерия. Магнитный локатор муфт будет использоваться для уточнения конструкции скважины

4.2. Обоснование объекта исследований (месторождения, участка месторождения, скважины)

Главным основанием для проведения повторных исследований в скважине К-016, служит порядок плановых работ, который гласит о проведении исследований один раз в период равный двум годам.

Заколонных перетоков и негерметичностей обнаружено не было.

На момент ранее проведенных исследований дебит составил:

- 8208.02 м³/сут. газа – в поверхностных условиях;
- 2.79 м³/сут. нефти – в поверхностных условиях.

В данный момент дебит снизился и составляет:

- 7895.6 м³/сут. газа – в поверхностных условиях;
- 1.93 м³/сут. нефти – в поверхностных условиях.

Такое снижение дебита за межконтрольный период, вероятнее всего, связано с повышением обводненности пласта.

Правильный подход к эксплуатации месторождения даст возможность полноценной выработки залежи, а также позволит выбирать оптимальные режимы выработки залежи.



Рисунок 8 – Расположение скважины К-016 на структурной карте месторождения Кожасай

4.3 Физико-технологическая модель объекта исследований.

Выбор методов и обоснование геофизического комплекса

Выбор рационального объема методов для определения профиля притока, дебита работающих интервалов, пластового давления и межпластовых перетоков неоднозначен и различен для разных скважин и месторождений. На основании анализа результатов предыдущих исследований на данном участке и в данной скважине, применения отдельных промыслов геофизических методов и их возможностей можно сделать решение в выборе комплекса методов, а именно [4]:

- Термометрия;

- Термодебитометрия;
- Гамма-каротаж;
- Магнитный локатор муфт;
- Расходомерия
- Влагометрия;
- Шумомерия.

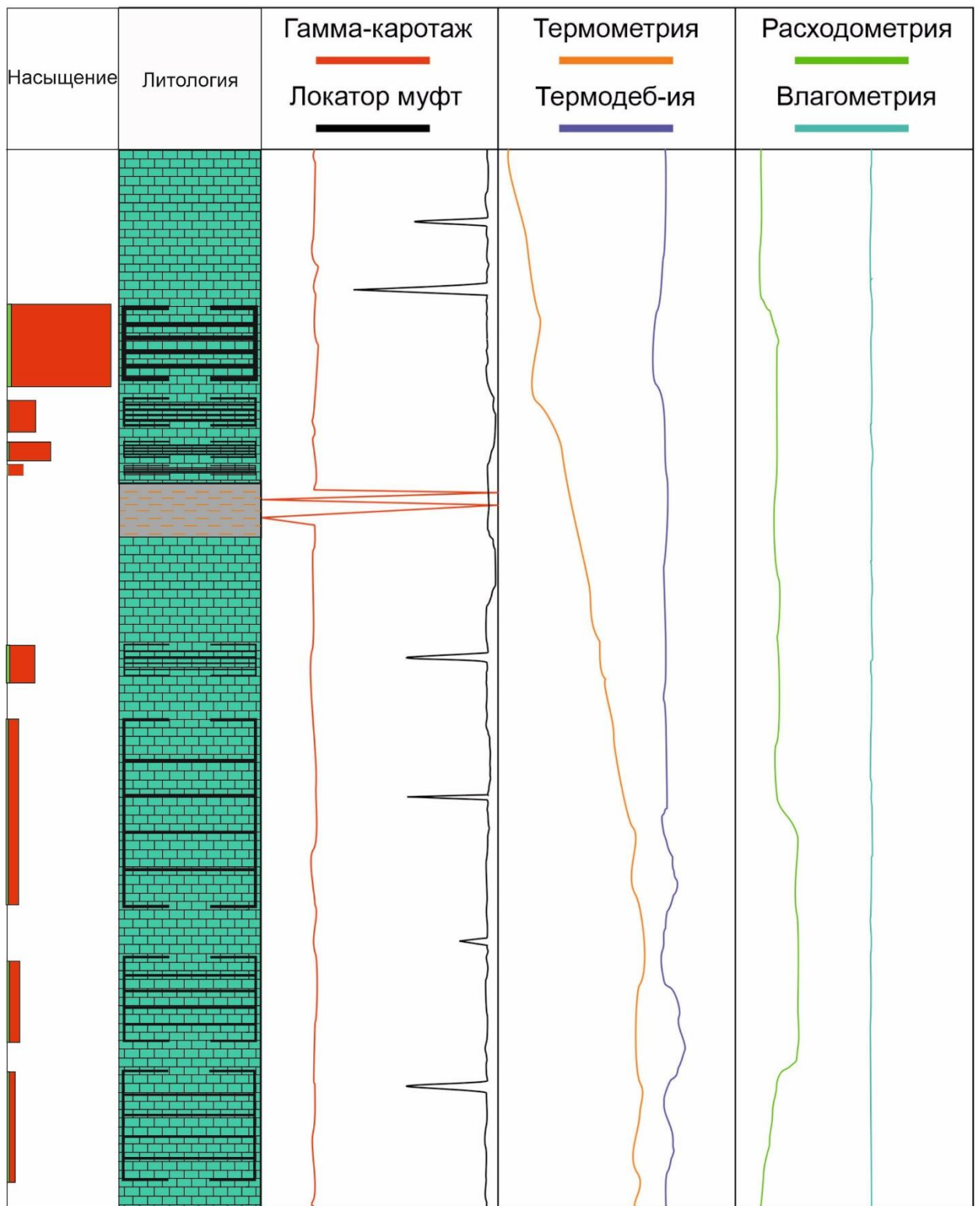


Рисунок 9 – Физико-технологическая модель обсаженной скважины

Перед тем как приступить к исследованиям, необходимо уточнить конструкцию скважины (пакерные устройства, глубину воронки НКТ и др.), а также производится отбивка забоя, так-как со временем забой скважины может загрязниться, как подтверждает опыт исследований прошлых лет. Получить эти данные позволяют такие методы, как: гамма-каротаж, термометрия, расходометрия и магнитный локатор муфт. С помощью гамма-каротажа и локатора муфт производится отбивка забоя, а при помощи термометрии и расходометрии определяют воронку НКТ, происходит это за счёт того, что диаметр НКТ меньше, чем в эксплуатационной колонне, соответственно скорость потока жидкости, в данном интервале, увеличивается.

При помощи, расходометрии, термометрии и влагометрии определяется профиль притока и состав флюидов. В зависимости от состава флюидов термоградиент на диаграммах напротив работающих интервалов будет либо положительный (в случае с нефтью и водой), либо отрицательный [4]. Отрицательные аномалии термометрии на построенной модели отражают смешанный приток нефти и газа.

Расходомер покажет сколько условных единиц объема жидкости поступает в скважину в каждом работающем интервале, а влагомер поможет определить состав поступающего флюида.

Такие методы, как: термодобитометрия и механическая расходометрия позволят определить дебит и пластовое давление интервалов.

Определение межпластовых перетоков относится к исследованию технического состояния скважины, а конкретной цементного кольца, либо самой колонны и определяются при помощи термометрии, шумометрии. Благодаря низкочастотному шумомеру можно определить движение флюидов в заколонном пространстве, а по термометрии наблюдать небольшие искажения термоградиента в остановленной скважине [4].

Негерметичностей обсадной колонны на модели не наблюдается.

Данный комплекс методов необходим и достаточен для решения поставленных в проекте задач, а именно определение текущих профилей притока, дебита работающих интервалов и межпластовых перетоков [4].

5.Методические вопросы

5.1 Методика проектных геофизических работ

5.1.1 Порядок проведения работ

Цикл геофизических исследований в скважинах производится поэтапно в такой последовательности:

1. Подготовительные работы на базе.
2. Переезд с базы на скважину.
3. Подготовительные работы на скважине.
4. Геофизические исследования в скважине.
5. Заключительные работы на скважине.
6. Переезд со скважины на базу.
7. Заключительные работы на базе.

Содержание подготовительных работ

1. Получение заявки на геофизические работы и оформление необходимой технической документации. При приемке заявки геофизическому предприятию представляют следующие обязательные сведения:

- вид исследования;
- интервал глубин, подлежащий исследованию;
- глубина забоя;
- глубина башмака колонны и диаметр обсадных труб;
- состояние скважины и время ее готовности к проведению измерений;
- тип фонтанной арматуры;
- интервал перфорации.

2. Ознакомление с геофизическими материалами по исследуемой скважине, заправка и проверка автомашин, проверка исправности механизмов, приборов и инструмента, каротажной станции, а также получение скважинных приборов в соответствии с заданием в заявке.

3. Погрузка аппаратуры, оборудования и материалов.

Начальник геофизической партии приступает к производству работ в скважине только после вручения ему акта о передаче-приеме скважины.

Переезды

Следование с базы до скважины и обратно производится строго по маршрутам на основании действующих карт шоссейных и грунтовых дорог. Скорость движения подъемника и станции определяется установленными нормами скорости в данной местности в зависимости от технической характеристики автомашин и перевозимой аппаратуры.

Во избежание повреждения скважинные приборы, содержащие сложные электрические устройства и электронные схемы, а также наземные панели с электронными схемами и измерительными приборами перевозятся с необходимыми предосторожностями (надежно закрепленные в кузовах автомобилей и в самой каротажной станции).

Подготовительные работы на скважине

По прибытии каротажной партии на скважину подъемник устанавливается на расстоянии 25-40 м от устья скважины так, чтобы ось барабана лебедки была горизонтальна и перпендикулярна к направлению оси устья скважины. После установки подъемник затормаживают и надежно закрепляют, подкладывая «башмаки» под колеса.

На фонтанной арматуре, при закрытой буферной задвижке, устанавливается и закрепляется при помощи автокрана лубрикаторное оборудование, состоящее из превентора, лубрикаторных труб и сальника с роликами. При этом устье скважины оборудуется мостками (Рис.№).

Давлением скважины произвести опрессовку устьевого геофизического оборудования. Проверить на герметичность все соединения элементов лубрикатора путем постепенного повышения давления в лубрикаторе.



Рисунок 10 – Схема обустройства фонтанной арматуры при проведении исследований в работающей газовой скважине

Подготавливается лебедка подъемника и ее привод.

Заземляются лаборатория и подъемник, подключаются к генераторной группе [4].

Геофизические исследования в скважине

Работы проводятся с применением герметизирующего устройства на устье скважины – лубрикатора с превентором, который рассчитан на давление 35 МПа, а так как данная скважина имеет давление на устье выше 40 МПа, используется два превентора. После ввода скважинного прибора и сборки грузов в лубрикатор и закрепления лубрикатора на месте планшайбы, открывается буферная задвижка и начинается спуск скважинного прибора в скважину. Количество и вес грузов определяется расчетным или опытным путем. В нашем случае давление на устье составляет 35 МПа.

Работы начинаются с шаблонирования скважины и отбивки забоя, при этом выбирается прибор с диаметром на 15 мм меньше внутреннего диаметра

НКТ или пакера. В случае не дохода шаблона до текущего забоя дальнейшие работы согласовать с геологической службой заказчика.

Первая запись производится при работе скважины в шлейф. При переходе с динамического режима на статический.

Далее производятся исследования в режиме статики при закрытой задвижке межколонного пространства. Затем исследования повторяются при открытой задвижке.

Содержание заключительных работ

По окончании работ на скважине производится демонтаж устьевого лубрикаторного оборудования и передача скважины представителю заказчика, как правило это мастер участка, либо главный геолог.

При возвращении на базу организуется разгрузка, чистка, промывка и смазка оборудования и аппаратуры, сдача их в аппаратурную мастерскую с указанием в специальном журнале сведений об обнаруженных неисправностях, заполняется акт о выполнении работ, проверяется правильность оформления технической документации и диаграмм, которые сдаются в контрольно-интерпретационную партию [4].

Таблица №4 – Балан времени на скважине № К-016

Дата	Часы работ		Тип работ	Кол-во час
	От	до		
06.10.2020.г	16:30	17:00	Проезд отряда ГИС	0,5
06.10.2020.г	17:30	18:00	ПЗР на скважине	0,5
06.10.2020.г	18:00	21:00	Монтаж устьевого оборудование УЛП-65-35	3
06/07.10.20г	21:00	08:00	Ожидание светового дня	11
07.10.2020.г	08:00	10:00	Шаблонирование d=50 доход шаблона по привязке 3734м	2
07.10.2020.г	10:00	10:30	Замена шаблона на прибор PLT-92 №533 +расходомер №318	0,5
07.10.2020.г	10:30	16:00	Расходомерная непрерывная 400м/ч, 600м/ч, 800м/ч, 1000м/ч, 1200м/ч.	5,5
07.10.2020.г	16:00	16:30	Замена шаблона на прибор PLT-92 №533 +плотномер PLT-03 №5	0,5
07.10.2020.г	16:30	19:00	Запись плотномер	4,5
Месторождение: Кожасай ТОО «ГазМунайРесурс»			Скважина: К-016 Геофизик: Толдатов А.	

5.1.2 Методика проведения ГИС

Запись по проекту будет производиться при помощи станции «ОНИСК» и комплексного прибора ПИК-38 (рис. 11).

Комплекс ПИК-38 предназначен для исследования в нефтяных и газовых скважинах в процессе их эксплуатации или ремонта.

Данный комплексный прибор обеспечивает проведение исследований в скважинах при температуре окружающей среды до +125°C и гидростатическом давлении до 60 МПа с компьютеризированными каротажными станциями и одножильным грузонесущем геофизическим кабелем до 6000 м. Протокол обмена прибора с наземным оборудованием предусматривает контроль ошибок и обеспечивает надежную передачу информации. Все регулировки в приборе осуществляются программно с использованием энергонезависимой памяти. Это позволяет проводить настройку и калибровку без разбора прибора с широкими возможностями автоматизации. Современная элементная база обеспечивает высокую надежность работы в жестких условиях эксплуатации.

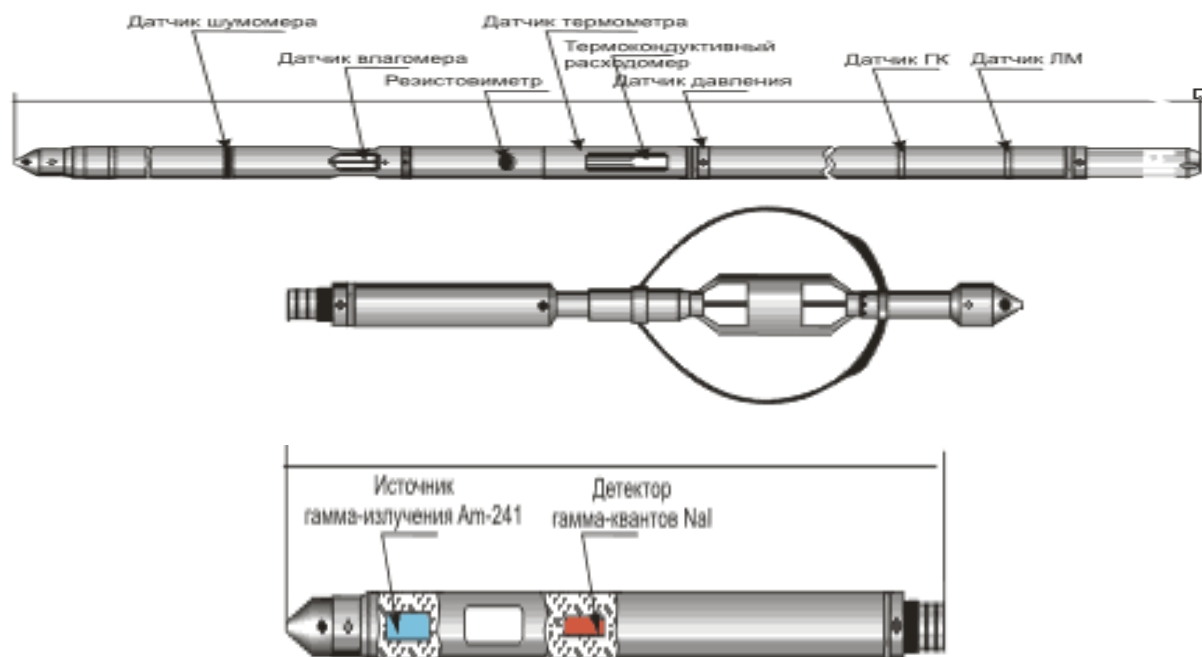


Рисунок 11 – Скважинный аппаратный комплекс ПИК-38 (подредачить картинку)

Термометрия

Термометрия – метод заключается в изучении естественных и искусственных тепловых полей, то есть в регистрации температуры в стволе скважины. Данный метод позволяет определить профиль притока, а также обнаружить межпластовые перетоки. При проведении операции спуска геофизического прибор в скважину, нагретый датчик охлаждается, контактируя с буровым раствором. Охлаждаться он может с разной эффективностью, что может говорить о наличии притока [5];

Термодебитометрия

Термодебитометрия – этот метод основан на зависимости между количеством тепла, теряемым непрерывно нагреваемым или же предварительно нагретым телом, и скоростью потока газа или жидкости, в котором это тело находится. Данный метод является основным методом выявления отдающих (поглощающих) пластов;

Гамма-каротаж

Гамма-каротаж– используется для привязки геофизического материала к литологическому разрезу скважины, а также для определения принимающих и обводненных интервалов [6];

Магнитный локатор муфт

Магнитный локатор муфт – используется для привязки диаграмм по глубине по положению муфтовых соединений колонны, для отбивки глубины забоя, определения положения низа НКТ и пусковых муфт, а также для определения положения перфорированных интервалов в колонне;

Расходомерия

Расходомерия – в интервалах перфорации, для замеров, используется механический расходомер «ПИК-38», по итогам которых можно выделить: газоотдающие интервалы, распределение суммарного дебита по отдельным интервалам, а также выявить перетоки между перфорированными пластами по стволу скважины после ее остановки [6].

Барометрия

Барометрия – данный метод используется для определения абсолютных значений забойного и пластового давлений, оценки депрессии (репрессии) на пласты, для определения гидростатического градиента давления, а также плотности и состава неподвижной смеси флюидов по значениям гидростатического давления. Помимо этого, барометрия позволяет дать оценку безвозвратным потерям давления в сужениях ствола скважины, гидравлическим потерям движущегося потока и определения плотности и состава движущейся смеси [5].

Влагометрия

Влагометрия – применяется для определения состава флюида измеряя его диэлектрическую проницаемость. Диэлектрическая проницаемость газоконденсата гораздо меньше диэлектрической проницаемости воды, то есть интервалы, насыщенные газоконденсатом будут выделяться на влагометрии отрицательной аномалией.

Шумомерия

Шумометрия – позволяет определить режим течения жидкости и местоположение потока, а именно, выявить работающие интервалы пластов, в том числе на неперфорированных участках, заколонные перетоки, микроциркулярию между пластами, а также контролировать техническое состояние скважины и подземного оборудования [6].

5.2 Интерпретация геофизических данных

Обработка геофизического материала осуществлялась с помощью программного обеспечения КАРРА, с использованием комплекса «EMERAUDE».

Перед началом интерпретации производится привязка кривых по глубинам, с помощью гамма-каротажа и магнитного локатора муфт (рис. 12).

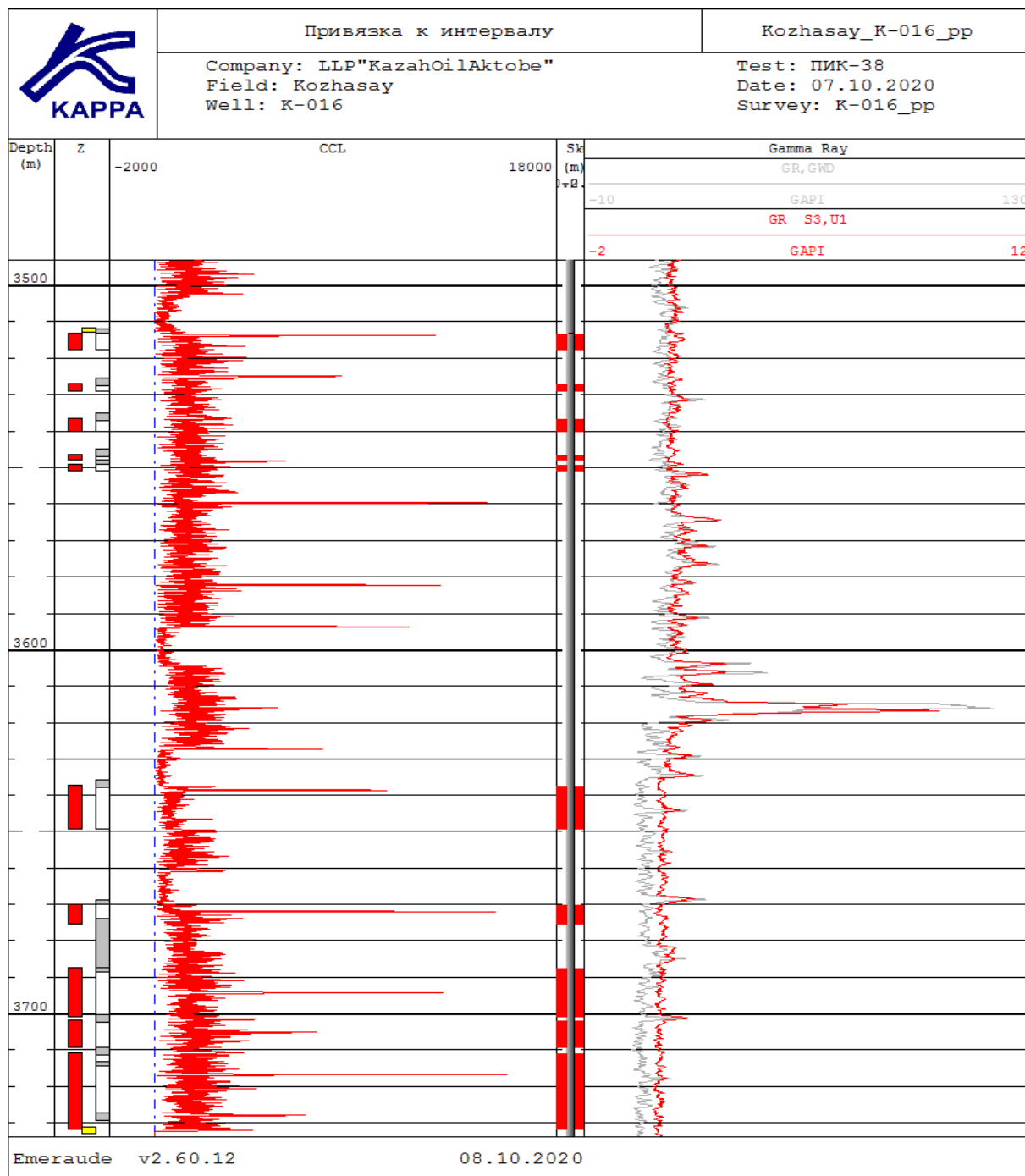


Рисунок 12 – Кривые ГК и МЛМ записанные для привязки

Затем определяется профиль притока и дебит скважины, при помощи показаний следующих методов: термометрия, механическая расходомерия, влагометрия.

Для выделения интервалов притока и их процентного вклада в общий дебит скважины, используются данные механической расходомерит.

Анализ разноскоростных замеров расходомерии совместно с замерами влагометрии, индикатора притока и кривой плотности, дают возможность

определить интервалы притока, их процентный вклад в общий дебит скважины и состав поступающего флюида.

Определение межпластовых перетоков осуществляется шумометрией, термометрией.

Межпластовые перетоки выявляются при сравнении кривых термометрии в работающей и остановленной скважине. Во время работы скважины перетоки сложно заметить, потому что температурный градиент уравнивается при движении флюидов. Когда останавливают скважину, можно проследить интервальные перетоки жидкости за колонной, т.к. во время остановки идеальной, с технической точки зрения, скважины мы будем наблюдать только геотермический градиент, увеличивающийся с глубиной на одинаковую величину, и аномалии, связанные с перфорированными участками колонны. При наличии межпластовых перетоков в этот момент, будут появляться аномальные отклонения от геотермического градиента в зависимости от типа флюида и его направления течения.

Газовые и газоконденсатные притоки дают отрицательные аномалии на кривой термометрии, соответственно и при перетоках они будут давать отрицательные отклонения [7].

6. Специальное исследование

В данной главе будет рассмотрен такой геофизический прибор, как – Flow Scanner.

Flow Scanner – это прибор промыслового каротажа, который позволяет оценивать трехфазный профиль притока в наклонных и горизонтальных скважинах (рис. 13).

Привычные методы промысловых геофизических исследований, которые регистрируют данные потока в центральной части его сечения, при этом используя только лишь расходомер, являются достаточными для того чтобы охарактеризовать простой поток в вертикальных скважинах [8].

В таких скважинах и скважинах с углом наклона менее 20 градусов, вода и нефть смешаны по всей площади потока, процентное отношение нефти, как более легкой фазы, увеличивается к верхней части ствола скважины. Профиль скорости потока, в данном случае, равномерен, а профиль процентного отношения воды меняется постепенно поперек колонны. В случае такой структуры потока замеры, которые выполняются по центру колонны, будут достаточными для определения скорости и процентного соотношения фаз.

Но как только угол скважины начинает превышать отметку в 20 градусов, замеры обычными приборами промыслового каротажа, производимыми по центру колонны, для определения многофазного профиля притока становятся недостаточно [8].

Прибор Flow Scanner позволяет детально оценить профиль притока в наклонных скважинах. Электрические и оптические датчики, а также миниатюрные расходомеры данного прибора, которые располагаются по вертикальной оси сечения потока, дают возможность исследовать поток со всех сторон. За счет достаточно близкого расположения датчиков друг к другу становится возможным проводить замеры на одной глубине, в одно и тоже время.

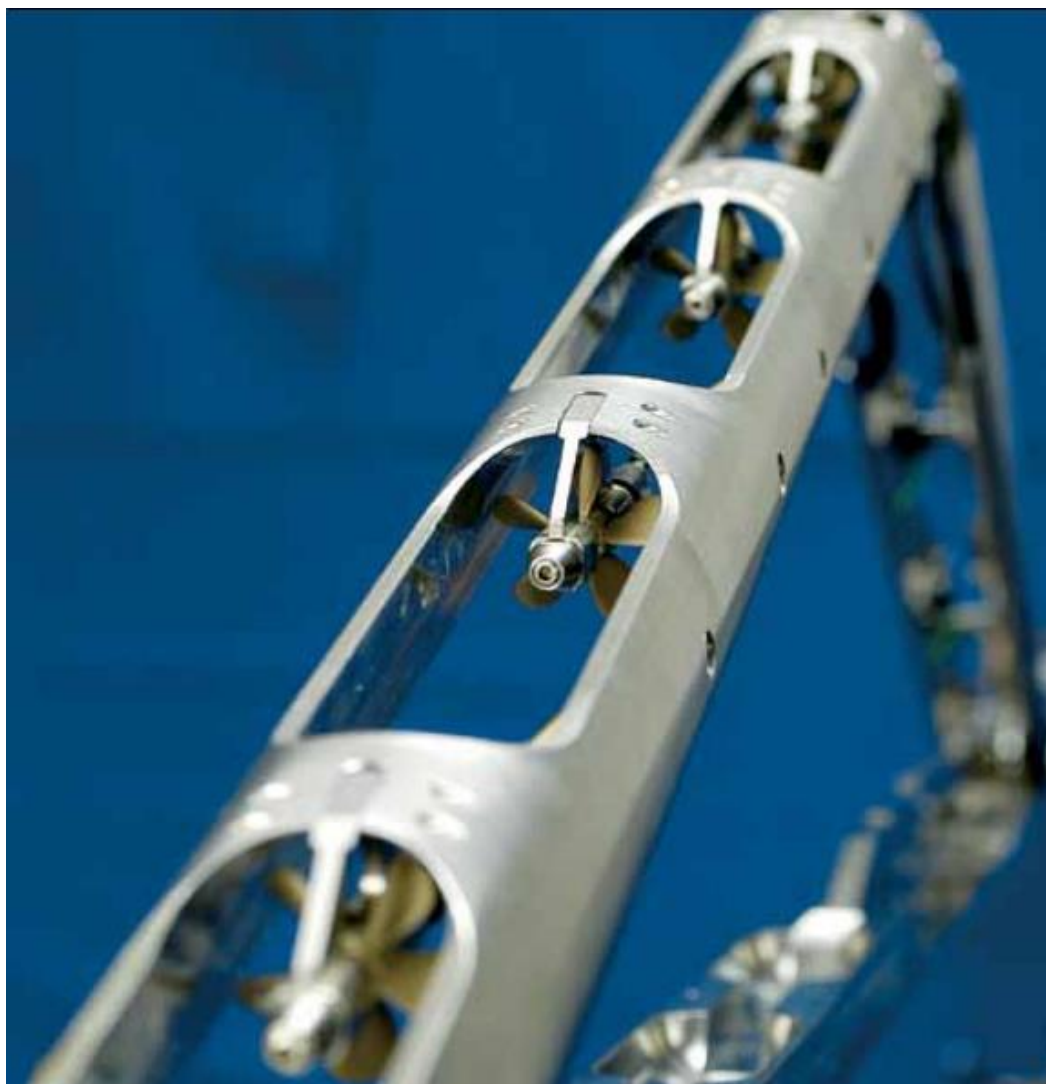


Рисунок 13 – Прибор промышленного каротажа Flow Scanner

Таким образом можно выделить следующие несколько задач, которые решает данный прибор:

- Определение многофазного профиля притока в наклонных и горизонтальных скважинах;
- Определение притока жидкости и газа в скважинах с многофазным потоком или притока жидкости в газовых скважинах;
- Обнаружение циркуляции флюида;
- Обработка данных автономно в реальном времени для подсчёта трёхфазного профиля притока [8].

Динамика многофазного потока

Определение профиля притока флюида в скважине, очень важно для разработки оптимальной стратегии добычи и планирования ремонтных работ

в скважине. Но как было сказано выше, обычные приборы ПГИ в наклонных скважинах показывают неудовлетворительные результаты. Это связано с тем, что приборы были разработаны для записи данных в вертикальных скважинах или скважинах с малым углом наклона. При спуске приборов в наклонную скважину, сталкиваясь со сложным режимом потока возникают проблемы с каротажем [8].

Так-как свойства сложного потока значительно меняются вдоль вертикальной оси ствола скважины замеров произведенных в центре колонны становится недостаточно. Обусловлено это тем, что датчики обычных приборов располагаются на большом расстоянии друг от друга, что еще больше усложняет исследование сложных режимов течения.

Как упоминалось выше, прибор Flow Scanner был специально разработан для записи данных промыслового каротажа в горизонтальных скважинах и в скважинах с большим углом наклона.

Устроен данный прибор следующим образом: с одной стороны лапы раскрываемого каверномера находятся четыре расходомера, небольших размеров. Они выполняют функцию измерения скорости профиля притока флюида. А с другой стороны лапы каверномера установлены в ряд пять электрических и пять оптических датчиков, они для замера процентного содержания воды и газа.

Также в качестве дополнительных приборов в корпусе прибора вмонтированы пятый миниатюрный расходомер и еще одна пара электрического и оптического датчиков. Они служат для определения свойств потока в нижней части трубы.

Во время записи прибор Flow Scanner децентрирован, корпус прибора находится в нижней части ствола скважины, каверномер раскрыт по вертикальной оси колонны. Каверномер позволяет замерять внутренний диаметр колонны, который используется для вычисления площади потока и для расчета фазовых дебитов.

Прибор обладает следующими техническими характеристиками:

Таблица №5 – Технические характеристики прибора промышленного каротажа Flow Scanner [8].

Максимальная температура, °С	150
Максимальное давление, МПа	103
Минимальный диаметр скважины, см	7,30
Максимальный диаметр скважины, см	22,86
Внешний диаметр, см	4,29
Спуск прибора производится	на ГНКТ, кабеле или тяговой системе MaxTRAC
Специальное применение	В условиях H ₂ S

Flow Scanner замеряет профиль и изменение скоростей потока по вертикальной оси ствола, что невозможно сделать, используя один расходомер по центру. Прибор производит прямые независимые замеры скорости притока газа в горизонтальных скважинах с многофазным режимом течения. Прибор Flow Scanner также способен выявить рециркуляцию воды на забое. Каждый из 5 установленных в корпусе расходомеров производит локальный замер скорости потока флюида. Благодаря этому возникает возможность рассчитать профиль скоростей многофазного потока [8].

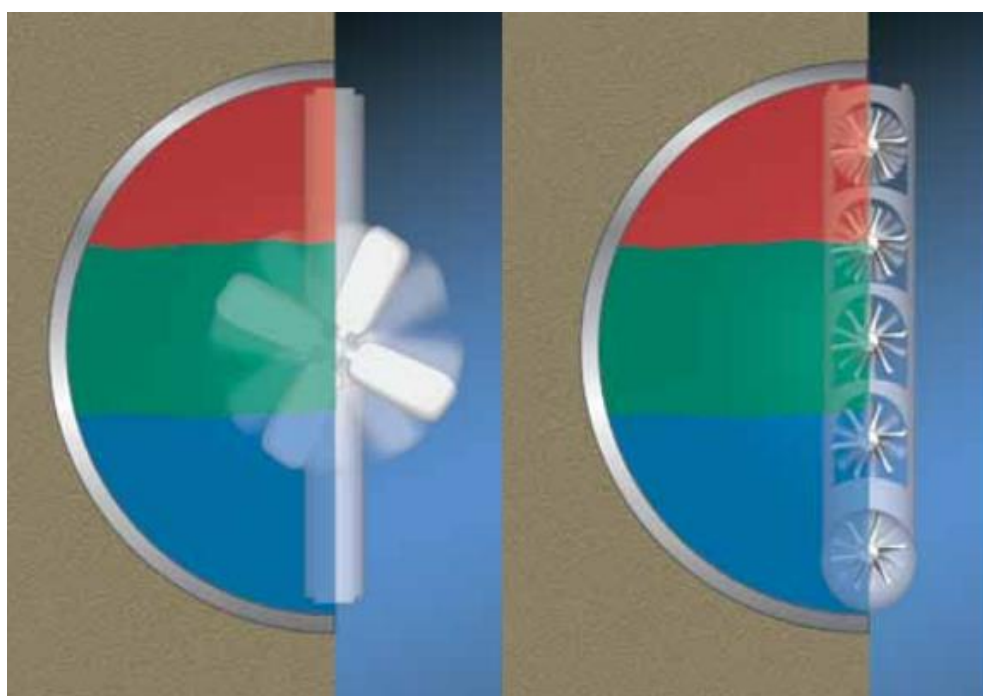


Рисунок 14 – Сравнение обычного расходомера и расходомеров Flow Scanner

Прибор Flow Scanner определяет воду используя шесть низкочастотных датчиков, которые измеряют сопротивление потока. Задается пороговая величина, позволяющая прибору отличить углеводороды от воды (вода проводит электрический ток, а нефть и газ нет). Каждый датчик создает бинарный сигнал, когда пузырьки нефти или газа в воде или пузырьки воды в УВ касаются кончика датчика. Процентное отношение воды определяется долей времени, когда через кончик датчика проходит ток, а профиль процентного отношения воды точно передает режим потока в скважине. Данная методика позволяет измерить локальное процентное содержание воды вне зависимости от свойств флюида без проведения калибровки. С другой стороны, обычным приборам необходима точная калибровка в нефти и воде. Кроме того, замеры скорости счета пузырьков (диаграмма показывающая количество обнаруженных непроводящих событий в интервале исследований) могут использоваться для определения мест поступления флюида. Обычным приборам не хватает для этого точности.

Обычные низкочастотные датчики могут отличить воду от углеводородов, но у них нет возможности отличить газ от нефти. С данной задачей отлично справляется оптический анализатор газа содержания GHOST (Gas Holdup Optical Sensor Tool). GHOST – это оптический прибор позволяющий обнаруживать и измерять объемное содержание газа в многофазном потоке.

Шесть датчиков GHOST чувствительны к индексу оптического преломления лучей во флюиде. Обычно у газа индекс около 1, у воды около 1.35 и у нефти около 1.5. Индексы для нефти и воды близки друг к другу, поэтому оптические датчики используются для отличия газа от жидкости.

Из регистрируемых параметров также можно получить кривую скорости счета пузырьков и использовать ее для определения глубины первого поступления газа в скважину. Оптические датчики измеряют процентное отношение газа локально без проведения калибровки, так как их сигнал бинарный.

Совместно оптические и электрические датчики предоставляют детальную информацию по процентному содержанию трех фаз на одной глубине.

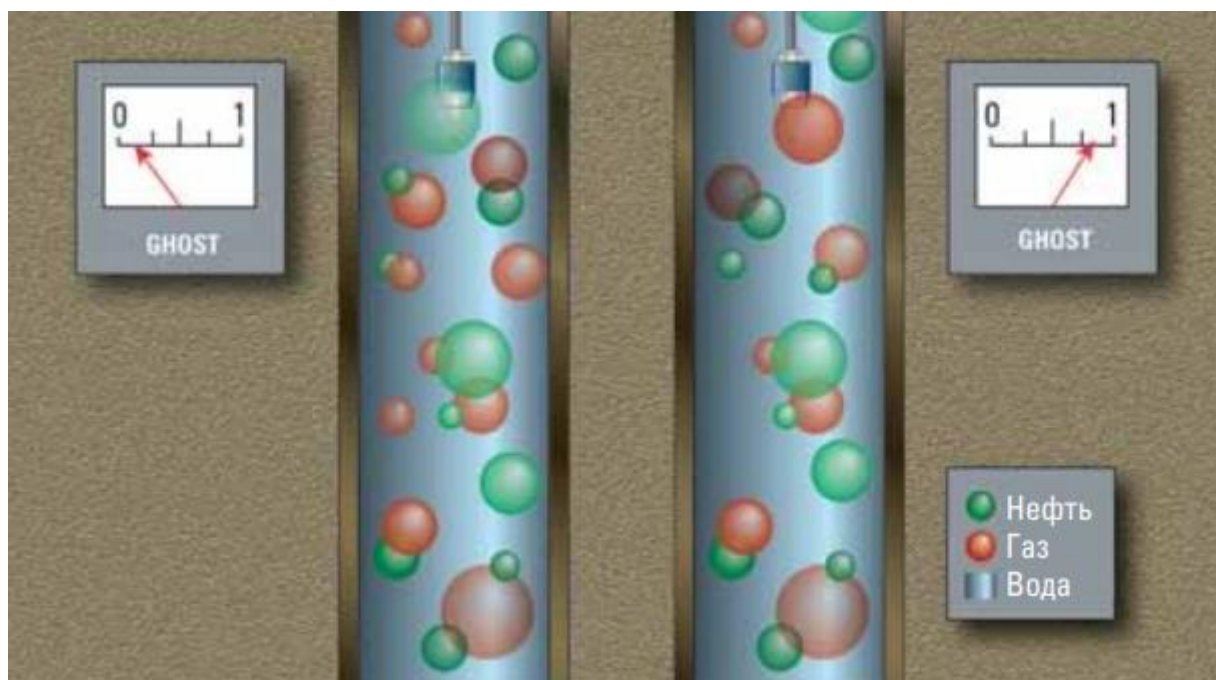


Рисунок 15 – Датчики GHOST разграничивают газ от жидкости, основываясь на индексе оптического преломления лучей во флюиде.

Программное обеспечение Flow Scanner Monitor Box

Программное обеспечение прибора Flow Scanner оптимизирует и показывает регистрируемые данные расходомеров, оптических и электрических датчиков. Два изображения постоянно обновляются в реальном времени при записи данных. Первое изображение показывает относительные скорости потока, замеренные расходомерами, в то время как второе показывает распределение фаз по площади ствола (рис. 15) [8].

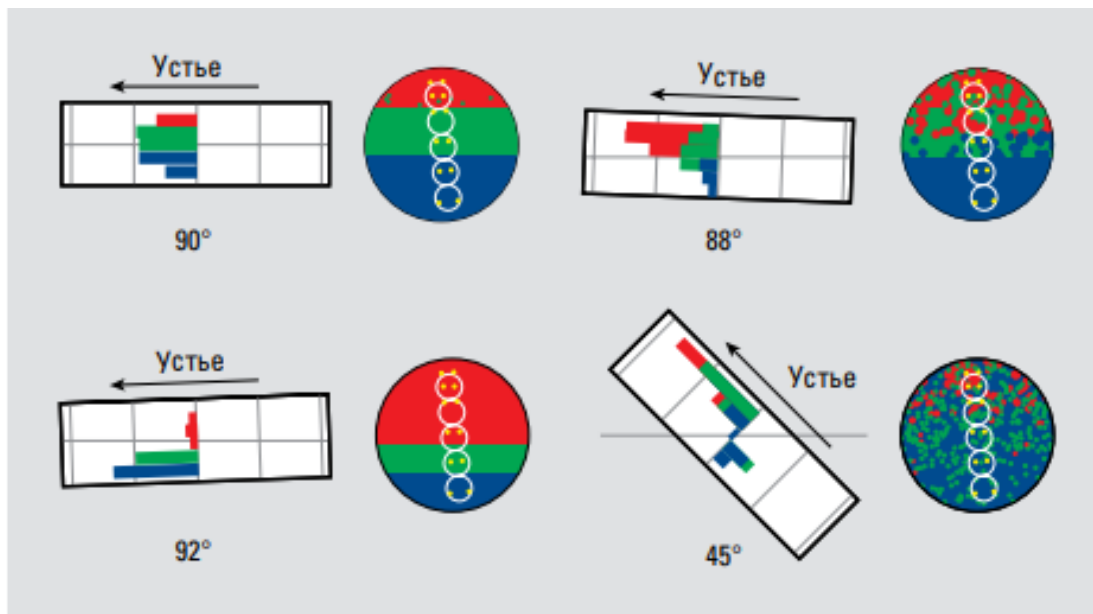


Рисунок 16 – Отображение данных скорости потока и распределения фаз по площади ствола скважины, в реальном времени, в программном обеспечении Flow Scanner Monitor Box.

На обоих изображениях, ствол скважины поделен горизонтально на 5 частей, это связано с разными комбинациями замеров расходомера, электрических и оптических датчиков. На изображении расходомеров пять прямоугольников отображаются по длине пропорциональной скорости вращения каждого расходомера. Каждый прямоугольник поделен на секции с разными цветами, ширина секций пропорциональна процентному отношению трех фаз, замеренных электрическими и оптическими датчиками. На изображении поперечного сечения каждый цветной слой показывает фазу с самым большим процентным содержанием, замеренным датчиками. Процентное содержание остальных фаз представлено пропорциональным количеством и размером пузырей. Относительное положение сенсоров также показано кругами для расходомеров и точками для датчиков [8].

7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

7.1. Виды и объёмы проектируемых работ

Виды и объёмы проектируемых работ 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;
- уровня организации работ.

Таблица № 6 – Виды и объёмы проектируемых работ

№	Виды работ	Оборудование	Объем	
			Ед.изм.	Кол-во
1	Промыслово-геофизические исследования в скважине	Подъёмник каротажный самоходный ПКС-3,5М Каротажная станция «ОНИКС». Прибор геофизический «ПИК-38»	шт.	1
2	Контрольно-интерпретационные работы	Средства вычислительной техники, программное обеспечение: программное обеспечение КАРРА с использованием комплекса EMERAUDE		

Виды и объёмы проектируемых работ по данному проекту определяются комплексом ГИС, проектным забоем скважин, расстоянием от базы до места исследований. В данном случае проектный забой скважин – 3859,8 м, расстояние от геофизической базы до скважины 245 км. В качестве нормативного документа был использован справочник «Производственно-

отраслевые сметные нормы на геофизические услуги в скважинах на нефть и газ» (ПОСН 81-2-49).

Таблица №7 – Виды и объёмы проектируемых работ по проекту

№	Наименование исследований	Масштаб записи	Замеры и отборы проводятся		
			На глубине , м	В интервале, м	
				от	до
1	ГК	1:200		3513	3798,5
2	Локатор муфт	1:200		3513	3798,5
3	Термометрия	1:200		3513	3798,5
4	Термодебитометрия	1:200		3513	3798,5
6	Влагометрия	1:200		3513	3798,5
7	НЧ-ВЧ Шумометрия	1:200		3513	3798,5
8	Расходометрия	1:200		3513	3798,5
9	КВД	4ч.	3513		

Проезд до места исследований автомобильным транспортом.

Интерпретация - 50% от стоимости полевых работ.

7.2. Расчет затрат времени и труда.

Расчеты затрат времени, труда и оборудования производим для каждого проектируемого вида работ. Эти расчеты оформлены в виде таблиц.

7.2.1. Расчет затрат времени.

Расчёт затрат времени проводим для комплексной партии, выполняющей комплексный каротаж на одной скважине (таблица 8).

Таблица №8 – Расчет затрат времени

Вид работ	Объем	Кол-во	Норма времени по ПОСН 81-2-49	Ед. изм.	Итого времени на объем, мин.
	Ед. изм.				
ГК (1:200)	м	286	50	мин/100м	143
Магнитный локатор муфт (1:200)	м	286	32	мин/100м	91,5
Термометрия (1:200)	м	286	34	мин/100м	97,2
Термодобитометрия (1:200)	м	286	59	мин/100м	168,7
Манометрия (1:200)	м	286	65	мин/100м	1856
Влагометрия (1:200)	м	286	43	мин/100м	123
Шумометрия (1:200)	м	286	30	мин/100м	86
Расходомерия (1:200)	м	286	59	мин/100м	168,7
Вспомогательные работы для комплексного прибора	Опер.	1	68	мин	68
Спуск и подъем без замера для комплексного прибора	м	7719,6	1,18	мин/100м	91
Проезд	км	245	1,9	мин/км (дор. 2 кат.)	465,5
Итого	На запись диаграмм:				2734
	Всего:				3509,6

Так как прибор комплексный то вспомогательное время для калибровки и установки прибора будет одинаковым – 68 минуты. Спуск и подъем приборов без замера также для всех методов одинаковый и составляет 1.18 мин/100м.

7.2.2. Расчет затрат труда

Расчёт затрат труда проводим для комплексной партии, выполняющей комплексный каротаж на одной скважине (таблица 9).

Таблица №9 – Расчет затрат труда

Вид работ	Объем		Затраты труда					
	Ед. изм.	Кол-во	Рабочие			ИТР		
			Норма времени по ПОСН 81-2-89	Ед.изм	Итого времени на объем, чел-час	Норма времени по ПОСН 81-2-89	Ед.изм	Итого времени на объем, чел-час
ГК (1:200)	м	100	3	чел-час/100 м	3	2	чел-час/100 м	2
Локатор муфт (1:200)	м	100	1,94	чел-час/100 м	1,94	1,3	чел-час/100 м	1,3
Термометрия (1:200)	м	100	2,06	чел-час/100 м	2,06	1,37	чел-час/100 м	1,37
Термодебитометрия (1:200)	м	100	3,54	чел-час/100м	3,54	2,36	чел-час/100 м	2,36
Манометрия (1:200)	м	100	0,72	чел-час/100 м	0,72	0,48	чел-час/100 м	0,48
Влагометрия (1:200)	м	100	0,39	чел-час/100 м	0,39	0,26	чел-час/100 м	0,26
Шумометрия (1:200)	м	100	0,36	чел-час/100 м	0,36	0,24	чел-час/100 м	0,24
Расходометрия (1:200)	м	100	3,54	чел-час/100 м	3,54	2,36	чел-час/100 м	2,36
Вспомогательные работы для комплексного прибора	Опер.	1	4,08	чел-час	4,08	2,72	чел-час	2,72
Спуск и подъем без замера для комплексного прибора	м	7719,6	0,07	чел.час/100м	5,4	0,05	чел-час/100м	3,85
Проезд	км	245	0,114	чел-час/км	28	0,076	чел-час/км	18,6
На запись диаграмм (чел-час):					30			11,17
Всего (чел-час):					76,4			42,91

7.1. Сметные расчеты по видам работ

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 силу закона. От полноты включенных затрат зависит в будущем экономика предприятия.

Таблица №10 – Сметные расчеты по видам работ

Вид работ	Объем		Стоимость каротажа	Ед. Изм.	Стоимость объема работ, руб.	Повышающие коэф.		Итого
	Ед. изм.	Кол-во				Коэф. удор.	Коэф. норм. усл.	
ГК (1:200)	м	100	363,16	Руб/100 м	363,16	3,98	1,53	2001
Локатор муфт (1:200)	м	100	387,88	Руб/100 м	387,88	3,98	1,53	2137,2
Термометрия (1:200)	м	100	643,29	Руб/100 м	643,29	3,98	1,53	3544,5
Термодебитометрия (1:200)	м	100	932,9	Руб/100 м	932,9	3,98	1,53	5140,2
Манометрия (1:200)	м	100	1208,7	Руб/100 м	1208,7	3,98	1,53	6659,9
Влагометрия (1:200)	м	100	600,26	Руб/100 м	600,26	3,98	1,53	3307,4
Шумометрия (1:200)	м	100	1156,74	Руб/100 м	1156,74	3,98	1,53	6373,6
Расходомерия (1:200)	м	100	818,51	Руб/100 м	818,51	3,98	1,53	4510
Вспомогательные работы для комплексного прибора	Опер.	1	898,6	Опер.	898,6	3,98	1,53	4951,2
Спуск и подъем без замера для комплексного прибора	м	7719,6	62,12	Руб/100 м	4795,41	3,98	1,53	26422,7
Проезд	км	245	19,63	Руб/км	4809,35	2,08	1,53	17361,75
Итого								82010

Итого стоимость комплекса геофизических работ, выполняемых комплексной геофизической партией на одну скважину – 82010 рублей.

Контрольно-интерпретационные работы оплачиваются в размере 50% от стоимости комплекса каротажных работ. Камеральные работы составляют 41005 рублей.

Коммерческая стоимость проекта состоит из стоимости работ, выполняемых комплексной геофизической партией, стоимости работ выполняемых КИП и составляет 123015 рублей.

8. Социальная ответственность

Социальная ответственность – ответственность перед людьми и данными ими обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров.

Проектируемые геофизические работы для определения профиля притока и состава флюида, поступающего в скважину, методами ПГИ, будут проводиться осенью на нефтегазоконденсатном месторождении Кожасай. Административно месторождение располагается в Мугалжарском районе Актюбинской области Республики Казахстан, в 245 км от города Актюбинска. Местность представляет собой слабо всхолмленную равнину с редкой сетью балок и оврагов. В климатическом отношении район работ относится к зоне сухих степей и полупустынь. Климат резко континентальный, с сухим жарким летом, до +43 °С. И холодной зимой, температура в данном сезоне достигает -45 °С. Толщина снегового покрова достигает 25 см и сохраняется до конца марта.

Производственная безопасность

Основные элементы производственного процесса геофизических работ, формирующие опасные и вредные факторы представлены в таблице 1

Таблица №11. Опасные и вредные факторы при оценке технического и гидродинамического состояния эксплуатационной скважины

Этапы работ	Наименование запроектированных работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-15)		Нормативные документы				
		Опасные	Вредные					
1	2	3	4	5				
Полевой	Промышленно-геофизические исследования:	1. Производственные факторы, связанные с электрическим током	1. Отклонение показателей микроклимата от заданных норм рабочей зоны	1. ГОСТ 12.1.003-2014 [1]				
				2. ГОСТ 12.1.005-88 [2]				
				3. ГОСТ 12.1.029-80 [3]				
	Шумометрия; Термометрия; Барометрия;	2. Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования	2. Повышенные уровни шума на рабочем месте	3. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	4. ГОСТ 12.1.030-81 [4]			
					Расходомертия; Магнитный локатор муфт; Влагометрия; Резистивиметрия; Гамма-каротаж; Термодобитометрия	3. Пожаровзрывоопасность	4. Производственные факторы, связанные с повышенным уровнем ионизирующих излучений.	5. ГОСТ 12.1.038-82 [5]
								6. ГОСТ 12.3.009-76 [7]
	7.ГОСТ Р 12.1.019-2009 [6]							
	Камеральный	Предварительная обработка материалов геофизических исследований с использованием компьютера	1. Производственные факторы, связанные с электрическим током	1. Отклонение показателей микроклимата от заданных норм рабочей зоны	1.СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 [8]			
					2. СП 60.13330.2012 [9]			
2. Пожаровзрывоопасность		2. Повышенные уровни шума на рабочем месте	3. Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения	3. СанПиН 2.2.4.548–96 [10]				
				4. СНиП 23-05-95 [11]				
				5. ГОСТ 12.1.005-88				
				6. ГОСТ 12.1.038–82				

8.1. Анализ потенциально вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Полевой этап

Вредные производственные факторы, воздействие которых на работающих в определенных условиях людей может привести к заболеванию, снижению работоспособности и отрицательному влиянию на потомстве.

1) Отклонение показаний микроклимата от заданных норм на открытом воздухе

На территории нефтегазоконденсатного месторождения Кожасай планируется вести работы в осенний период, соответственно, необходимо рассмотреть воздействие факторов микроклимата на организм человека в прохладное время года.

Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность теплового излучения, величину атмосферного давления. Влияние климатических условий на организм человека достаточно сложно и многообразно. При благоприятном сочетании метеопараметров сохраняется нормальное функциональное состояние организма, и создаются предпосылки для плодотворного труда. Неблагоприятные условия снижают работоспособность, могут вызвать изменение частоты пульса, дыхания, артериального давления, напряжение нервной системы, перегрев организма и т.д.

Обслуживающий персонал геофизических партий работает на открытом воздухе, нередко при неблагоприятных метеорологических условиях, особенно в северных районах страны, а также в ночное время суток. Исследования в скважине будут проводиться в октябре 2022 года, температура воздуха составляет от +11 до 0 °С, в данной климатической зоне, возможны осадки в виде дождя и снега.

При нулевой и отрицательной температуре и осадках следует ограничивать время нахождения работников на открытом воздухе, а также

применять средства защиты от дождя и холода в виде дождевиков и термобелья. Данный период характеризуется повышенной заболеваемостью ОРВИ и ГРИППом, следует поддерживать постоянную температуру тела путем организации оптимального режима труда и отдыха.

ГИС запрещается проводить во время грозы, сильных туманов, сильного дождя, так как при таких условиях с большой долей вероятности могут возникнуть аварийные ситуации, устранение которых будет осложнено метеоусловиями

2) Повышенные уровни шума на рабочем месте

При геофизических исследованиях в эксплуатационных скважинах возрастает уровень шума на устье скважины. Источником шума являются автокран, удерживающий лубрикаторное оборудование, каротажный подъемник, передвижная паровая установка (ППУ), дизельная электростанция. Шум – это сочетание звуков различной частоты и интенсивности. Шум является не только причиной несчастных случаев, но и заболеваний. Следует принимать все необходимые меры по снижению шума, воздействующего на человека, до значений, не превышающих допустимые 80 дБА для рабочих мест водителей и обслуживающего персонала тракторов самоходных шасси, прицепных и навесных сельскохозяйственных машин, строительно-дорожных и других аналогичных машин (ГОСТ 12.1.003-2014).

Основные мероприятия по борьбе с ударным и механическим шумом:

- виброизоляция оборудования с использованием пружинных, резиновых и полимерных материалов (установка дизельного генератора на полимерные проставки и пружины, чтобы уменьшить вибрацию на жилой вагончик, т.к. они совмещены в один прицеп);

- звукоизоляция моторных отсеков кожухами из звукопоглощающих материалов;

- использование средств индивидуальной защиты (наушники, шлемы, беруши, специальные костюмы).

Условия труда по шумовому фактору соответствуют допустимым.

3) Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения

При проведении ГИС в ночное время суток рабочая зона (лебедка подъемника, мостки, лестницы и входы на буровую, роторная площадка) во избежание травматизма и аварийных ситуаций, должна искусственно освещаться.

Рабочее освещение нормируется СП.51.13330.2011 [33], в зависимости от разряда зрительной работы, контраста объекта с фоном и характеристикой фона. Рабочее освещение должно создавать равномерную освещенность и яркость рабочей поверхности, исключать возможность образования резких теней, обеспечивать правильную цветопередачу, быть экономным, надежным и удобным в эксплуатации.

Источниками света в передвижной каротажной станции при искусственном освещении являются лампы накаливания.

При подготовке скважин к геофизическим работам, которые проводятся в ночное время, освещение обеспечивает Заказчик.

Освещенность при этом должна быть следующей:

- устья скважины не менее – 50 лк;
- мостков, кабеля и путей переноса скважиной аппаратуры не менее – 25 лк;

При освещенности буровой ниже указанных норм производство геофизических работ в темное время суток запрещается [27].

4) Производственные факторы, связанные с повышенным уровнем ионизирующих излучений

При исследовании скважин применяются радиоактивные вещества (РВ). Источниками ионизирующего излучения служат плутоний- бериллиевые сплавы и сплавы, содержащие радиоактивные изотопы цезия.

Вовремя ГИС возможно только внешнее облучение, поэтому необходима защита от ионизирующих излучений согласно ОСПОРБ – 99 [34].

Для снижения внешнего облучения требуются меры: соблюдение расстояния до источника, сокращение длительности работы, защита из поглощающих материалов. Важным защитным мероприятием являются дозиметрический контроль. Работники, работающие с И.И., подлежат периодическому медицинскому контролю. К работам допускаются лица не моложе 18 лет.

Для того чтобы обезопасить обслуживающий персонал от вредного действия РВ, необходимо организовать их правильное хранение, транспортировку и работу с ними на скважине, а также не допускать загрязнение этими веществами рабочих мест (табл. 2).

Условия труда соответствуют допустимым нормам.

Таблица №12 – Мощность эквивалентной дозы, используемая при проектировании защиты от внешнего ионизирующего излучения (ОСПОРБ-99)

Категория облучаемых лиц		Назначение помещений и территорий	Продолжительность облучения, ч/год	Проектная мощность эквивалентной дозы, мкЗв/ч
Персонал	Группа А	Помещение постоянного пребывания персонала	1700	6
		Помещения временного пребывания персонала	850	12
	Группа Б	Помещения организации и территория санитарно-защитной зоны, где находится персонал группы Б	2000	1,2
Население		Любые другие помещения и территории	8800	0,06

Группа А – непосредственно работающие с источником ионизирующего излучения.

Группа Б – обслуживающий персонал, находящийся на территории ионизирующего излучения.

Для предотвращения облучения надо соблюдать следующие правила [34]:

- применять защитные средства в виде контейнеров, экранов и спецодежды;

- осуществлять радиометрический и дозиметрический контроль.

При радиометрических исследованиях скважин используют закрытые источники излучений. На предприятиях радиоактивные вещества хранятся в специальных помещениях (хранилищах), оборудованных в соответствии со всеми современными требованиями. Хранилище имеет отделения для источников нейтронов, источников гамма-излучений, а также для радиоактивных источников, непригодных для дальнейшего использования.

К основным параметрам радиоактивного заражения относятся:

1. Уровень радиации (доза), который показывает какую дозу можно получить в единицу времени, обозначается буквой Р (р/час), (рад/час), а доза – рентген (Р), (рад).
2. Степень зараженности поверхности объекта (мкр/час). Уровень радиации на местности, степень зараженности поверхности различных объектов радиоактивными веществами определяют по показаниям дозиметрических приборов (ДП – 5В, ИД – 1 и т.д.).

Условия труда соответствуют допустимым нормам.

Камеральные работы

1) Отклонение показаний микроклимата от заданных норм в помещении

Микроклимат определяется действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности и скорости движения воздуха, а также температуры окружающих поверхностей. Особенно большое влияние на микроклимат оказывают источники теплоты, находящиеся в помещении передвижной каротажной лаборатории. Источниками теплоты здесь являются ЭВМ и вспомогательное оборудование, приборы освещения, обслуживающий персонал. В каротажной станции установлен 1 компьютер. В помещениях, должны соблюдаться следующие параметры микроклимата по СанПиН 2.2.4.548-96 (Табл. 13).

Таблица №13. Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
Теплый	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1

Предварительная обработка и интерпретация относится к «Iб» категории работ. Объем помещения каротажной станции составляет 12 м³. Норма подачи воздуха на одного человека, в помещении объемом до 20 м³, составляет не менее 30 м³ /чел.*час. [12] Для того чтобы обеспечить вышеуказанные параметры необходимо предусматривать систему отопления и кондиционирования или эффективную приточно-вытяжную вентиляцию. Приточно-вытяжная система вентиляции состоит из двух отдельных систем приточной и вытяжной, которые одновременно подают в помещение чистый воздух и удаляют из него загрязненный. Приточные системы вентиляции также возмещают воздух, удаляемый местными отсосами и расходуемый на технологические нужды. В помещении с ЭВМ должна каждый день выполняться влажная уборка.

Условия труда по микроклимату соответствуют допустимым.

2) Отсутствие или недостаток необходимого искусственного освещения

При работе на компьютере используется естественное боковое освещение. Искусственное освещение обеспечивается электрическими источниками света и применяется при работе в темное время суток, а днем при недостаточном естественном освещении. Источниками света в передвижной каротажной станции при искусственном освещении являются лампы накаливания. Недостаточная освещенность может возникать при неправильном выборе осветительных приборов при искусственном освещении и при неправильном направлении света на рабочее место при естественном

освещении. По нормам освещенности при работе с экраном дисплея и в сочетании с работой над документами рекомендуется освещенность 300-500 лк рабочей поверхности при общем освещении [33]. Рабочие места операторов, работающих с дисплеями, располагают подальше от окон таким образом, чтобы оконные проемы находились с левой стороны. Если экран дисплея обращен к оконному проему, необходимы специальные экранизирующие устройства. Окна лучше оборудовать светорассеивающими шторами, регулируемые жалюзи или солнцезащитной пленкой с металлизированным покрытием. На случай внезапного (при аварии) отключения электричества, а, следовательно, рабочего освещения существует аварийный генератор, который расположен в самой каротажной станции.

Условия труда не соответствуют факторам соответствующих допустимым.

8.2. Анализ потенциально опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Опасные производственные факторы – воздействия, которые в определенных условиях приводят к травме, острому отравлению или другому внезапному резкому ухудшению здоровья, смерти.

Полевые работы

1) Производственные факторы, связанные с электрическим током

В полевых условиях электричеством снабжаются: машины, жилой передвижной вагончик, геофизическое оборудование, сварочные работы при различном ремонте оборудования, электричество поступает с дизельной электростанции, мощностью 12кВт, напряжение которой не превышает 380В. Основными причинами электротравматизма являются: ошибочное неотключение ремонтируемого элемента системы; работа без проверки правильности отключения, отсутствия заземления, работа на оборудовании с неисправной изоляцией и защитой (ГОСТ 12.1.019-79 [35]). Согласно ГОСТ 12.1.019-79 защита от поражения электрическим током, используются

следующие технические мероприятия:

1) Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям необходимо применять следующие способы и средства:

- защитные оболочки;
- защитные ограждения (временные или стационарные);
- безопасное расположение токоведущих частей;
- изоляцию токоведущих частей (рабочую, дополнительную, усиленную, двойную);
- изоляцию рабочего места;
- малое напряжение;
- защитное отключение;
- предупредительную сигнализацию, блокировку, знаки безопасности.

2) Для обеспечения защиты от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции, применяют следующие способы:

- защитное заземление;
- систему защитных проводов;
- защитное отключение;
- изоляцию нетоковедущих частей;
- электрическое разделение сети;
- контроль изоляции;
- компенсация токов замыкания на землю;
- средства индивидуальной защиты.

Технические способы и средства применяют отдельно или в сочетании друг с другом так, чтобы обеспечивалась оптимальная защита. Электрозащитные средства предназначены для защиты людей от поражения электрическим током. Средства защиты подразделяются на основные и дополнительные. К основным до 1000В относятся: изолирующие клещи,

указатели напряжения, диэлектрические перчатки и монтерский инструмент с изолированными рукоятками. Дополнительные до 1000В диэлектрические калоши, коврики и подставки.

2) Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования

При работе с подъемно-кароtaжной станцией, автокраном, ППУ происходят различные виды травматизма. Механические поражения могут быть следствием неосторожного обращения с оборудованием, инструментами в случае аварии, стихийного бедствия, климатических факторов. Управление геофизической аппаратурой должно производиться лицами, имеющими на это право, подтвержденное соответствующими документами. Лица, ответственные за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования назначаются приказом начальником партии. Оборудование, аппаратура и инструмент должны содержаться в исправности и чистоте, соответствовать техническим условиям завода-изготовителя и эксплуатироваться в соответствии с требованиями эксплуатационной и ремонтной документации. Запрещается применять не по назначению, а также использовать неисправное оборудование, аппаратуру, приспособления и средства индивидуальной защиты. Ручной инструмент (кувалды, молотки, ключи, лопаты и т.п.) содержится в исправности. Инструменты с режущими кромками и лезвиями следует переносить и перевозить в защитных чехлах и сумках. Рабочие и инженерно-технические работники, находящиеся на рабочих местах, обязаны предупреждать всех проходящих об опасности и запрещать им подходить к аппаратуре, проводам и заземлениям [25].

3) Пожаровзрывоопасность

Причинами возникновения пожаров в полевых условиях являются:

- неосторожное обращение с огнем;
- неисправность или неправильная эксплуатация электрооборудования;
- неисправность и перегрев отопительных электрообогревателей;

- разряды статического электричества, чаще всего происходящие при отсутствии заземлений; неисправность производственного оборудования и нарушение технологического процесса.

Ответственность за соблюдение пожарной безопасности, за своевременное выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения несет начальник партии. Все инженерно-технические работники и рабочие, вновь принимаемые на работу, проходят специальную противопожарную подготовку, которая состоит из первичного и вторичного инструктажей, проверки знаний и навыков.

Ответственные за пожарную безопасность обязаны: не допускать к работе лиц, не прошедших инструктаж по соблюдению требований пожарной безопасности; разъяснять подчиненным порядок действий в случае загорания или пожара; обеспечить исправное содержание и постоянную готовность к действию средств пожаротушения; при возникновении пожара принять меры по его ликвидации.

Для быстрой ликвидации возможного пожара партия должна иметь средства пожаротушения:

- 1) Огнетушитель (ОУ-2) – 1 шт. (на каждую машину)
- 2) Ведро пожарное – 1 шт.
- 3) Топоры – 1 шт.
- 4) Ломы – 2 шт.
- 5) Кошма – 2×2м (на каждую машину).

Инструменты должны находиться в исправном состоянии и обеспечивать в случае необходимости возможность либо полной ликвидации огня, либо локализации возгорания.

За нарушение правил, рабочие несут ответственность, относящуюся к выполняемой ими работе или специальных инструкций в порядке, установленном правилами внутреннего распорядка.

Также возможно возникновение пожара в каротажной станции.

Общие требования пожарной безопасности к объектам защиты

различного назначения регламентируются Федеральным законом от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) [29].

По пожарной и взрывной опасности, (согласно НПБ 105-03 [30]), помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к категории В1-В4 (пожароопасные): твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категориям А или Б (в помещениях преобладает деревянная мебель и пол).

В каротажной станции, в которой расположена лаборатория и ЭВМ, предъявляются следующие общие требования:

- наличие инструкций о мерах пожарной безопасности;
- наличие схем эвакуации людей в случае пожара;
- средства пожаротушения (огнетушитель типа ОУ-2).

Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа.

Условие проведения работ по проекту исключает ГНВП (газонефтеводопроявление).

Камеральные работы

1) Производственные факторы, связанные с электрическим током

Инженер-геофизик работает с такими электроприборами, как системный блок и монитор. В данном случае существует опасность электропоражения в следующих случаях: при прикосновении к нетоковедущим частям, оказавшимся под напряжением; при соприкосновении с полом, стенами, оказавшимися под напряжением.

Согласно ПУЭ [27] помещения с ПЭВМ и лаборатория относятся к категории без повышенной опасности. В этих помещениях отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность (высокая влажность

и температура, токопроводящая пыль и полы, химически активная или органическая среда, разрушающая изоляцию и токоведущие части электрооборудования).

К работе с электроустановками должны допускаться лица, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности и инструкций в соответствии с занимаемой должностью и выполняемой работой. Перед началом работы на электроприборе рабочий персонал должен убедиться в исправности оборудования, проверить наличие заземления, при работе с электроустановками используют устройства защитного отключения

Основные меры защиты:

– защита от прикосновения к токоведущим частям электроустановок (изоляция проводов, блокировка, сигнализация, знаки безопасности и плакаты);

– защиты от поражения электрическим током при контакте человека с металлическими корпусами, оказавшимися под электричеством (защитное заземление, защитное отключение).

При работе с компьютером соблюдаются требования безопасности согласно нормативных документов (ГОСТ 12.1.030-81 [26], ГОСТ12.1.019-79 [35], ГОСТ 12.1.038-82 [27]).

8.3. Экологическая безопасность

Геологическая среда - неотъемлемая часть окружающей среды, в которую входят 4 компонента: горные породы, подземные воды, животный мир и воздушный бассейн.

Экологическая безопасность – состояние природной среды, обеспечивающее экологический баланс в природе и защиту окружающей среды и человека от вредного воздействия неблагоприятных факторов, вызванных естественными процессами и антропогенным воздействием, включая техногенное и сельскохозяйственное.

Влияние на литосферу

Проведение геофизических работ в скважине может привести к загрязнению почв. Вредное воздействие на литосферу заключается в: 1. Загрязнение ГСМ (дизельное топливо, моторное масло, в случае неисправности двигателей автомашин и неаккуратности при дозаправке), и жидкостью, которой заполнена скважина (газоконденсат, состоящий из бензиновых и керосиновых компонентов). Загрязнение происходит непосредственно на почву во время записи каротажных диаграмм, так как лубрикаторное оборудование не обеспечивает полную герметичность работающей скважины, а также вовремя замены скважинного прибора с него стекает жидкость

Влияние на гидросферу

Скважина, в которой будут проводиться проектируемые исследования находится на отсыпанном песком месте в заболоченном участке (тундра), что влечет за собой вероятность загрязнения гидросферы, путем просачивания загрязняющих агентов (нефть, газоконденсат, дизельное топливо) через песок.

Кусты должны быть оборудованы емкостями для временного хранения скважинной жидкости, которая стравливается по шлангу в емкость через специальный клапан в лубрикаторном оборудовании во избежание попадания их в гидросферу. После окончания работ отходы будут утилизированы. Автомобили должны поддерживаться в исправном состоянии.

Влияние на атмосферу

Источником загрязнения атмосферы будут являться выхлопные газы от работы каротажной станции, дизельного электрогенератора, которые содержат в себе оксид азота (NO₂), оксид углерода (СО - угарный газ), диоксид серы (SO₂), сажу, а также выбросы газа и газоконденсата с лубрикаторного оборудования, в состав которого входят легкие углеводороды (метан, этан, пропан, бутан и др.), в наибольшей концентрации это метан (до 96%).

По ГН 2.2.5.1313-03 [28] предельная допустимая среднесуточная концентрация данных веществ будет составлять:

- Оксиды азота: 0,04-0,06 мг/м³

- Оксид углерода: 3 мг/м³
- Диоксид серы: 0,05 мг/м³
- Метан: 7000 мг/м³

Для исключения сверхнормативного выброса в атмосферу загрязняющих веществ, планируется использование исправных установок с ежемесячным контролем за выбросом загрязняющих веществ, а также проверка и ремонт сальников лубрикатора, чтобы минимизировать выбросы природных углеводородов.

8.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью, материальные потери или нарушение условий жизнедеятельности людей.

Классификация ЧС по основным признакам:

- По сфере возникновения:
 - техногенные;
 - природные;
 - экологические;
 - социально-политические и др.
- По ведомственной принадлежности:
 - в промышленности;
 - в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве;
 - в строительстве и др.
- По масштабу возможных последствий:
 - глобальные;
 - региональные;
 - местные.
- По масштабу и уровню привлекаемых для ликвидации последствий сил, средств и органов управления.

- По сложности обстановки и тяжести последствий.

На нефтяных и газовых месторождениях при нарушении технологии бурения и эксплуатации зачастую возникают непредвиденные неблагоприятные ситуации. К таким относятся незапланированные выбросы углеводородов (фонтанирование), которые сопровождаются, как правило, сильными пожарами, усложняющими ситуацию.

Все случаи выбросов документируются, размножаются и распространяются по службам участвующих в разработке месторождения. В перечне документов фиксируются причины аварий, работы, проведенные при ликвидации выброса, а также способы избежания выбросов в будущем.

При геофизических исследованиях скважин проводятся следующие подготовительные работы.

До проведения исследований "заказчик" подготавливает скважину. Буровое оборудование должно быть исправным. На скважине должен быть установлен превентор. Скважина должна быть залита буровым раствором до устья.

Электроустановки должны быть исправны.

Начальник геофизической партии проверяет проведенные подготовительные работы.

Составляется акт на проведение геофизических исследований, за подписями бурового мастера, представителя заказчика, электрика. При работах в действующих скважинах также подписывается работник противofонтанной службы.

При угрозе выброса работники партии сообщают о факте выброса представителю заказчика, противofонтанной и пожарной службы.

Партия выполняет эвакуацию геофизического оборудования под руководством начальника партии. Если прибор в скважине зажат превентором, кабель перерубается. Скважина должна быть обесточена [35].

8.5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Геофизические работы в скважинах должны производиться после

принятия скважины у представителя «заказчика», как правило это мастер участка или главный геолог, под руководством ответственного специалиста геофизического предприятия «подрядчика», как правило это начальника партии.

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

При размещении скважинного оборудования на искусственных сооружениях геофизическое оборудование, аппаратура и материалы размещаются согласно схемам, совместно разработанным и утвержденным «заказчиком» и геофизическим предприятием с учетом размеров и конструктивных особенностей куста эксплуатационных скважин.

Обустройство устья скважины должно обеспечивать удобство монтирования лубрикаторного оборудования, спуска, замены и извлечения скважинных приборов.

Автокран, ППУ, каротажный подъемник должны быть исправны для бесперебойного обеспечения выполнения геофизических работ.

Между каротажной станцией и устьем не должны находиться предметы, препятствующие движению кабеля и переходу людей, а также ограничивающие видимость устья скважины машинистом лебедки каротажного подъемника [31].

Мостки на устье скважины должны быть исправны и очищены от нефти, смазочных материалов, снега, льда. Кабель, соединяющий геофизическое оборудование с электросетью, должен подвешиваться на высоте не менее 0,5 м от земли. Подключать геофизическое оборудование к источнику питания

необходимо по окончании сборки и проверки электросхемы станции. Скважинные приборы массой более 40 килограмм допускается переносить с помощью специальных приспособлений (носилок, ремней, клещевых захватов и т.д.). Прочность крепления скважинных приборов, аппаратов и грузов к кабелю должна быть не более $2/3$ разрывного усилия кабеля. Длина кабеля должна быть такой, чтобы при спуске скважинного снаряда на максимальную глубину на барабане лебедки оставалось не менее половины последнего ряда витков кабеля. Контроль за спуском (подъемом) скважинных снарядов должен выполняться по показаниям измерителей скорости, глубин и натяжений кабеля. Скорость подъема кабеля при подходе скважинного прибора к башмаку обсадной колонны и после появления последней предупредительной метки должна быть снижена до 250 м/ч. Каротажный подъемник должен фиксироваться на месте установки стояночным тормозом, упорными башмаками (подколками, якорями) так, чтобы исключалось его смещение при натяжении кабеля, равном максимальной грузоподъемности лебедки. Перед началом работ на скважине должна проверяться исправность систем тормозного управления, кабелеукладчика, защитных ограждений подъемника, надежность крепления лебедки к раме автомобиля, целостность заземляющих проводников геофизического оборудования. В процессе выполнения работ после подачи предупредительного сигнала запрещается нахождение людей в пределах опасных зон [32].

Заключение

Промыслово-геофизические работы занимают ведущую позицию среди методов комплексного наблюдения и контроля за процессом эксплуатации нефтегазоконденсатной залежи.

С помощью геофизических методов можно произвести оценку энергетического состояния залежи, осуществлять непосредственный контроль за изменением газодинамических связей пластов.

Проводя регулярно такие работы на месторождении, будет осуществляться мониторинг внутреннего состояния залежи, решаться технические и технологические проблемы скважин и самое главное, на основе результатов геофизических исследований будут планироваться дальнейшие оптимальные режимы выработки залежи

Список использованных источников

1. Фондовые материалы геологического отдела ТОО «ГеоМунайРесурс»;
2. Абилхасимов Х. Б. Особенности формирования природных резервуаров палеозойских отложений прикаспийской впадины и оценка перспектив их нефтегазоносности. Академия Естествознания, 2016;
3. «Satbayev University». Официальный сайт. [Электронный ресурс]
<https://official.satbayev.university/>
4. Захарченко Л.И., Захарченко В.В. Геофизические методы контроля разработки МПИ; Ставрополь, «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», 2016;
5. Поломошнов, Сергей Александрович диссертация ... кандидата технических наук : 05.27.01 Москва 2005
6. Валиуллин, Рим Абдуллович диссертация ... доктора технических наук : 04.00.12 Тверь 1996
7. Кременецкий М.И., Ипатов А.И. Гидродинамические и промыслово-технологические исследования скважин: Учебное пособие. – М.:МАКС Пресс, 2008. – 476с
8. Компания «Шлюмберже». Официальный сайт. [Электронный ресурс]
https://slb.ru/services/wireline/production_logging/flow_scanner/
9. Вяхирев Р.И., Гриценко А.И., Тер-Саркисов Р.М. Разработка и эксплуатация газовых месторождений. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2002. – 880 с.: ил.
10. Косков В.Н. Комплексная оценка состояния и работы нефтяных скважин промыслово-геофизическими методами: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 226 с.
11. ПОСН 81-2-89 Производственно-отраслевые сметные нормы на геофизические услуги в скважинах на нефть и газ
12. ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности

13. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
14. ГОСТ 12.1.029-80 Средства и методы защиты от шума. Классификация
15. ГОСТ 12.1.030–81 Защитное заземление, зануление
16. ГОСТ 12.1.038–82 Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов
17. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
18. ГОСТ 12.3.009–76 Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности (с Изменением N 1)
19. СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»
20. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
21. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
22. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение
23. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование
24. ГОСТ 12.1.019-79 Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
25. РД 153-39.0-072-01 Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах. Москва, 2001г.
26. ГОСТ 12.1.038-82 Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов
27. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание, дополненное с исправлениями. Новосибирск – 2006.
28. ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны
29. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013).

30. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
31. Типовые инструкции по безопасности геофизических работ в процессе бурения скважин и разработки нефтяных и газовых месторождений. Книга III, Москва, 1996 г
32. РД 153-39.0-072-01 Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах. Москва, 2001г
33. СП.51.13330.2011. Естественное и искусственное освещение
34. ОСПОРБ – 99. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности.
35. Правила геофизических исследований и работ в нефтяных и газовых скважинах. - М.: 1999. -67с.