

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

Инженерная школа Природных ресурсов  
 Направление подготовки Нефтегазовое дело  
 Отделение школы(НОЦ) ОНД

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема работы
<b>АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ НА СКВАЖИНАХ КАТЫЛЬГИНСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)</b>

УДК 622.24.085.22-027.236(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2БМ6Г	Дмитриев Александр Валерьевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Никульчиков А.В.	к. ф-м. н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шарф И.В.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Абраменко Н.С.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Зятиков П.Н.	д.т.н.		

Томск – 2018 г.

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

---

Инженерная школа Природных ресурсов  
Направление подготовки Нефтегазовое дело  
Отделение школы(НОЦ) ОНД

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_ Зятиков П.Н  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**  
**В форме: магистерской диссертации**

Студенту:

Группа	ФИО
2БМ6Г	Дмитриеву Александру Валерьевичу

Тема работы:

<b>АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ НА СКВАЖИНАХ КАТЫЛЬГИНСКОГО НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ)</b>	
Утверждена приказом директора ИПР	№1395/с от 01.03.2018 г.

Срок сдачи студентом выполненной работы:	04.06.2018 г.
--	---------------

<b>Исходные данные к работе</b>	Материалы преддипломной практики, формы отчетности АО «Томскнефть» ВНК, интернет-ресурсы, учебная и техническая литература.
---------------------------------	---

<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить геолого-физическую характеристику месторождения;</li> <li>2. Охарактеризовать текущее состояние разработки месторождения;</li> <li>3. Рассмотреть основные виды геолого-технических мероприятий, которые применялись на месторождении;</li> <li>4. Провести анализ всех мероприятий и выделить самый эффективный из имеющихся.</li> </ol>
<b>Перечень графического материала</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзорная карта Катильгинского нефтяного месторождения</li> <li>2. Схематический геологический разрез Катильгинского нефтяного месторождения</li> <li>3. Геолого-физическая характеристика горизонта Катильгинского месторождения</li> <li>4. Распределение пробуренного фонда скважин Катильгинского месторождения по категориям на 1.01.2017 г</li> <li>5. Динамика основных технологических показателей разработки Катильгинского месторождения в целом</li> <li>6. Сопоставление проектных и фактических показателей разработки Катильгинского месторождения в целом</li> <li>7. Усредненный проектный профиль наклонно-направленного БС</li> </ol>

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

Раздел	Консультант	Подпись	Дата
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Шарф И. В.		
Социальная ответственность	Абраменко Н.С.		

**Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:**

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВолоВ СКВАЖИН  
ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF SIDETRACKING WELLS

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	12 марта 2017 г.
---	------------------

**Задание выдал руководитель**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Никульчиков Андрей Викторович	К.ф-м.н		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2БМ6Г	Дмитриев Александр Валерьевич		

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

Инженерная школа Природных ресурсов  
Направление подготовки Нефтегазовое дело  
Отделение школы(НОЦ) ОНД

Форма представления работы:

Магистерская диссертация

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	05.06.2018 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела	Максимальный балл раздела
01.03.2017	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ	10
01.03.2017	ГЕОЛОГО-ФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ	10
24.03.2017	СОСТОЯНИЕ РАЗРАБОТКИ КАТЫЛЬГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	15
3.04.2017	МЕТОДЫ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ	15
21.04.2017	АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ СКВАЖИН	25
10.05.2018	ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ НА КАТЫЛЬГИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ	15
10.05.2018	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕСТВЕННОСТЬ	10
11.05.2018	ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА	100

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Никульчиков А.В.	К.ф-М.Н		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	подпись	Дата
Инженерной школы природных ресурсов	Боев А.С.	К. Х. Н.		

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2БМ6Г	Дмитриеву Александру Валерьевичу

<b>Школа</b>	<b>ИШПР</b>	<b>Отделение школы</b>	Отделение нефтегазового дела
<b>Уровень образования</b>	Магистратура	<b>Направление/специальность</b>	Нефтегазовое дело

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

1. Стоимость материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих ресурсов проведения геолого-технического мероприятия	Оценка материально-технических, энергетических и трудовых затрат на проведение зарезки боковых стволов на Катильгинском нефтяном месторождении.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	РД 153-39-007-96
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Налоговый кодекс РФ ФЗ-213 от 24.07.2009 в редакции от 19.12.2016 N 444-ФЗ

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности проведения проекта с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Обоснование перспективности проведения зарезки бокового ствола на Катильгинском нефтяном месторождении и расчет прироста добычи нефти после проведения операции.
2. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок	Составление плана проекта зарезки бокового ствола на Катильгинском месторождении.
3. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности	Расчет экономической эффективности зарезки боковых стволов. Анализ чувствительности проекта при зарезке боковых стволов

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):**

*Таблицы:*

- Основные технико-экономические показатели Катильгинского месторождения.
- Исходные данные для расчета дополнительной добычи нефти.
- Дополнительная добыча нефти и жидкости по годам.
- Исходные данные для расчета показателей оценки экономической эффективности ЗБС.
- Результаты расчета основных показателей эффективности ЗБС.
- Базовые значения изменяемых факторов.
- Результаты расчета отклонений ЧДД от базового значения в процентах при изменении рассматриваемых факторов на  $\pm 10\%$

*Рисунки*

- Изменение ЧДП, НЧДП по месяцам первого года анализируемого периода.
- Нормированная чувствительность ЧДД плана к исследуемым факторам

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

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
доцент кафедры ЭПР	Шарф Ирина Валерьевна	к.э.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2БМ6Г	Дмитриев Александр Валерьевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2БМ6Г	Дмитриев Александр Валерьевич

<b>Школа</b>	<b>ИШПР</b>	<b>Отделение школы</b>	<b>Отделение нефтегазового дела</b>
<b>Уровень образования</b>	Магистратура	<b>Направление/специальность</b>	Нефтегазовое дело

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Технология резки боковых стволов на скважинах бездействующего, а также действующего фонда. (Катыльгинское месторождение, Томская область)
--	---

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<p><b>1. Производственная безопасность</b></p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p>	<p>Основными вредными факторами являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Отклонение показателей климата на открытом воздухе</li> <li>2) Недостаточная освещенность.</li> <li>3) Повышенный уровень шума на рабочем месте.</li> <li>4) Вредные вещества.</li> </ol> <p>К опасным факторам относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Электробезопасность. Поражение электрическим током.</li> <li>2) Пожарная безопасность.</li> <li>3) Механические опасности.</li> <li>4) Агрегаты под давлением.</li> </ol>
<p><b>2. Экологическая безопасность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защита селитебной зоны</li> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>– разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li> </ul>	<p><b>- Анализ воздействия объекта на атмосферу:</b></p> <p>Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от планируемых объектов разработки Катыльгинского месторождения являются технологические установки такие как: мобильные дизельные установки, буровая установка, дизельные электростанции.</p> <p><b>- Анализ воздействия объекта на гидросферу:</b></p> <p>Главные пути попадания загрязняющих веществ в поверхностные и подземные воды следующие:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разливы попутных вод, извлекаемых из продуктивных пластов на поверхность с нефтью.</li> <li>2. Поступление загрязняющих веществ в результате аварийных утечек из водоводов, нефтепроводов.</li> </ol> <p><b>- Анализ воздействия объекта на литосферу:</b></p> <p>В процессе эксплуатации месторождения наиболее существенные отрицательные воздействия на почву выражаются в следующем:</p>

	<p>1. Захламление земли отвалами бытовых и производственных отходов;</p> <p>2. Загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами при авариях на кустовых площадках, прорыв обваловки шламовых амбаров, авариях трубопровода.</p>
<p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</li> <li>– Разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li> </ul>	<p><b>Возможные ЧС:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Газонефтеводопроявления</li> <li>• Открытый фонтан</li> </ul> <p><b>Разработка мер по предупреждению ЧС:</b> Для предупреждения возможного газонефтеводопроявления скважин и исключения загрязнения окружающей природной среды вскрытие нефтяных пластов проводится с установкой превенторов – противовыбросовых устройств, устанавливаемых на устье скважин.</p> <p><b>3. Меры ликвидации ЧС:</b> Для ликвидации ГНВП применяют закачку раствора глушения с постепенным его увеличением плотности до требуемой.</p>
<p><b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<p>- <b>Характерные для проектируемой рабочей зоны:</b> Рабочая смена не более 12 часов, выдача каждому сотруднику, работающему на месторождении по литру молока в день.</p> <p>- <b>Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны:</b> Содержание рабочего места в порядке, проверка заземлений, проверка состояния оборудования и своевременное устранение дефектов; применение исправного электрооборудования и эксплуатация его в соответствии с требованиями технических паспортов, правил устройства электроустановок.</p>

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

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Абраменко Н.С.			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2БМ6Г	Дмитриев Александр Валерьевич		



## Планируемые результаты обучения по ООП 21.04.01 Нефтегазовое дело

Код	Результат обучения
<b>Р1</b>	Применять естественнонаучные, математические, гуманитарные, экономические, инженерные, технические и глубокие профессиональные знания в области современных нефтегазовых технологий для решения прикладных междисциплинарных задач и инженерных проблем, соответствующих профилю подготовки
<b>Р2</b>	Планировать и проводить аналитические и экспериментальные исследования с использованием новейших достижений науки и техники, уметь критически оценивать результаты и делать выводы, полученные в сложных и неопределённых условиях; использовать принципы изобретательства, правовые основы в области интеллектуальной собственности
<b>Р3</b>	Проявлять профессиональную осведомленность о передовых знаниях и открытиях в области нефтегазовых технологий с учетом передового отечественного и зарубежного опыта; использовать инновационный подход при разработке новых идей и методов проектирования объектов нефтегазового комплекса для решения инженерных задач развития нефтегазовых технологий, модернизации и усовершенствования нефтегазового производства
<b>Р4</b>	Выбирать оптимальные решения в многофакторных ситуациях, владеть методами и средствами технического моделирования производственных процессов и объектов нефтегазовой отрасли; управлять технологическими процессами, обслуживать оборудование, использовать любой имеющийся арсенал технических средств, обеспечивать высокую эффективность при разработке нефтегазовых объектов
<b>Р5</b>	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности; активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде, разрабатывать документацию и защищать результаты инженерной деятельности
<b>Р6</b>	Работать эффективно в качестве члена и руководителя команды, умение формировать задания и оперативные планы всех видов деятельности, распределять обязанности членов команды, нести ответственность за результаты работы; координировать работу групп по извлечению и совершенствованию добычи нефти, газа и газового конденсата, передавать знания через наставничество и консультирование
<b>Р7</b>	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные машины и механизмы для реализации техно-логических процессов нефтегазовой области, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды
<b>Р8</b>	Контролировать выполнение требований регламентов для обеспечения добычи нефти, газа и газового конденсата и повышение интенсификации притока скважинной продукции
<b>Р9</b>	Совершенствовать, разрабатывать мероприятия и/или подготавливать бизнес-предложения по технологическому процессу и технологическим мероприятиям при добыче нефти, газа и газового конденсата на основе производственного менеджмента и планирования работ в сфере нефтегазодобычи
<b>Р10</b>	Корректировать программы работ по добыче нефти, газа и газового конденсата, выбирать и принимать решения в нестандартных ситуациях, опираясь на государственные стандарты в области нефтегазодобычи

## РЕФЕРАТ

Выпускная аттестационная работа состоит из 134 страниц, 27 рисунков, 34 таблиц, 28 использованных источников.

Объектом исследования является Катильгинское нефтяное месторождение (горизонт Ю<sub>1</sub><sup>1</sup>, Ю<sub>1</sub><sup>0</sup>, Ю<sub>1</sub><sup>М</sup>).

Цель магистерской диссертации - АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТОЛОВ СКВАЖИН НА КАТЫЛЬГИНСКОМ НЕФТЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КАТЫЛЬГИНСКОЕ НЕФТЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ, НЕФТЯНАЯ ЗАЛЕЖЬ, НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ, ПЛАСТ, КОЛЛЕКТОР, ФИЛЬТРАЦИОННО-ЕМКОСТНЫЕ СВОЙСТВА, ЗАРЕЗКА БОКОВЫХ СТОЛОВ, КЛИН-ОТКЛОНИТЕЛЬ, ПРОФИЛЬ СКВАЖИНЫ, ОСВОЕНИЕ СКВАЖИН.

В работе приведены: сведения о геолого-физической и геолого-промысловой характеристике месторождения, анализ разработки месторождения, показатели текущего состояния разработки и восстановления скважин разными методами.

Представлена структура фонда добывающих скважин, оборудованных электроцентробежными насосами. Дано описание нефтепромыслового оборудования и технологии добычи с применением электроцентробежных насосов. Прделанные работы показали, что внедрение данного метода (зарезки бокавого ствола) позволяет увеличить добычу нефти из бездействующих скважин при снижении ее себестоимости. А так же сокращается стоимость выполнения технологических операций, как с участием, так и без участия бригады капитального ремонта скважин. Для выполнения выпускной аттестационной работы использовался текстовый редактор Microsoft Word, Excel, CorelDRAW.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

АГЗУ – автоматическое групповое замерное устройство;

АСПО – асфальто-смолистые и парафиновые отложения;

АСУТП–автоматизированная система управления технологическими процессами;

БРХ - блок реагентного хозяйства;

ВНЗ – водонефтяная зона;

ВНК – водонефтяной контакт;

ГИС – геофизическое исследование скважин;

ГКЗ – Государственный комитет по запасам;

ГНК – газо-нефтяной контакт;

ГРП – гидравлический разрыв пласта;

ГТМ – геолого-техническое мероприятие;

ДНС – дожимная насосная станция;

КВЧ – количество взвешенных частиц;

КИН – коэффициент извлечения нефти;

КПД – коэффициент полезного действия;

Н – напор;

НКТ – насосно-компрессорные трубы;

ППД – поддержание пластового давления;

ПРС – подземный ремонт скважин;

ПТО – производственный технический отдел;

ПЭД – погружной электродвигатель;

СибНИИНП – сибирский научно-исследовательский институт недр -пользования;

ОАО «ТомскНИПИнефть ВНК», -- Томский научно-исследовательский проектный институт нефти и газа;

Скв. – скважина;

СУ – станция управления;

УЭЦН – установка электроцентробежного насоса;

Ф/А – фонтанная арматура;

ЦБПО – центральная база производственного обеспечения;

ЦДНГ – цех добычи нефти и газа;

ЦКР – центральный комитет разработки;

ЧНЗ – чисто-нефтяная зона;

ЭПУ – электропогружная установка;

ЭЦН -- электроцентробежный насос;

ЗБС – зарезка боковая ствола;

ГРП – гидроразрыв пласта;

ССК – сибирская сервисная компания

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ.....	7
2. ГЕОЛОГО-ФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	9
2.1. Геологическое строение месторождения и залежей.....	9
2.1.1. Изученность и этапы геологоразведочных работ.....	10
2.1.2. Поисково-разведочное и эксплуатационное бурение.....	12
2.1.3. Стратиграфия.....	13
2.1.4. Тектоника.....	15
2.1.5. Нефтеносность.....	18
2.2. Свойства и состав пластовых флюидов.....	31
2.2.1. Физико-химические свойства нефти и растворенного в ней газа.....	31
2.2.2. Физико-химические свойства пластовой воды.....	33
2.2.3. Запасы углеводородов.....	34
3. СОСТОЯНИЕ РАЗРАБОТКИ КАТЫЛЬГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ.....	38
3.1. Характеристика текущего состояния разработки Катыльгинского месторождения.....	38
3.2. Текущее состояние разработки Катыльгинского месторождения.....	42
3.3. Анализ эффективности реализуемой системы разработки.....	52
4. МЕТОДЫ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ.....	56
4.1. Анализ эффективности применяемых методов.....	56
5. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ СКВАЖИН.....	69
5.1. Анализ состояние буровых работ.....	69
5.1.1 Конструкции и крепление скважин.....	71
5.1.2 Способы бурения скважин и применяемая технология.....	77
5.1.3 Способы зарезки боковых стволов и рекомендуемые технологии.....	79
5.1.4 Восстановление скважин зарезкой боковых стволов (БС).....	83
5.1.5 Освоение скважин.....	88
6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ НА КАТЫЛЬГИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ.....	92
6.1. Основные технико-экономические показатели Катыльгинского месторождения .....	92
6.2. Расчет дополнительной добычи нефти .....	94
6.3.. Расчет показателей оценки экономической эффективности ЗБС.....	94
6.4. Анализ чувствительности .....	96

7. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	99
7.1. Производственная безопасность.....	99
7.1.1. Анализ вредных производственных факторов.....	99
7.1.1.1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе.....	99
7.1.1.2. Недостаточная освещенность.....	100
7.1.1.3. Повышенный уровень шума на рабочем месте.....	102
7.1.1.4. Вредные вещества .....	102
7.1.2. Анализ опасных производственных факторов.....	103
7.1.2.1. Электробезопасность. Поражение электрическим током.....	104
7.1.2.2. Пожарная безопасность.....	104
7.1.2.3. Механические опасности.....	104
7.1.2.4. Аппараты под давлением.....	105
7.2. Экологическая безопасность.....	105
7.2.1. Защита атмосферы.....	105
7.2.2. Защита гидросферы.....	105
7.2.3. Защита литосферы.....	107
7.3. Защита в чрезвычайных ситуациях.....	107
7.4. Организационные мероприятия по промышленной безопасности.....	108
7.4.1. Специальные правовые нормы трудового законодательства.....	109
7.4.1. Организационные мероприятия.....	110
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	111
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	112
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	115

## **ВВЕДЕНИЕ**

В данное время Россия занимает одно из лидирующих мест по добыче нефти и газа, что несет большие прибыли нефтегазодобывающим компаниям в период нестабильных цен на углеводородное сырье.

Новые технологии и стратегия промысловых сервисных работ, созданные в последнее время, способствовали тому, что наиболее добывающие компании пришли к общему мнению о необходимости дать новую жизнь старым скважинам. Сейчас, когда реоценка месторождений с падающей дебитом является главным направлением деятельности нефтегазодобывающих компаний, необходимы дополнительные усилия для отбора наиболее рациональных технических решений.

Так, наиболее инициативные нефтяные компании, имеющие месторождения с падающей добычей, начали уделять особое внимание восстановлению старых скважин при помощи зарезки боковых стволов. Бурение боковых стволов позволяет обойти не извлекаемые механические препятствия в скважине, восстановить ее, сэкономив, таким образом, средства на бурение скважины-дублера взамен ликвидируемой.

Целью выпускной аттестационной работы является анализ эффективности восстановления бездействующих скважин методом зарезки боковых стволов.

Данный метод основан на строительстве бокового ствола малого диаметра на базе пробуренной скважины, бывшей в эксплуатации, но по каким то либо причинам вышедшей из эксплуатации и находящейся в бездействии.

Этот метод имеет целый ряд преимуществ перед строительством новой скважины. реализация технологии зарезки и бурения боковых стволов из старых скважин позволит решить ряд проблем технического и экологического характера.

Технология прошла испытания и успешно применяется как за рубежом, так и в России, в частности на месторождениях ОАО «Томскнефть» ВНК (Западно-Полуденное, Крапивинское, Первомайское, Советское, Катыльгинское месторождения).

Данный метод заслуживает внимания для более детального рассмотрения и скорейшего внедрения в производство.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕСТОРОЖДЕНИИ

Катыльгинское месторождение административно находится в Каргасокском районе Томской области, северо-западнее областного центра (599 км) и юго-западнее (189 км) базового города Стрежевой. В 40 км от месторождения на р. Васюган находится пристань, связанная с месторождением бетонной-асфальтной дорогой.

Климат района континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким летом. Температура воздуха колеблется от минус 55°С зимой до плюс 36°С летом. По количеству выпадающих осадков (390-591 мм) район относится к зоне избыточного увлажнения. Высота снежного покрова достигает 1 м, промерзаемость болот - 0.4 м, грунта - 0.8-1.5 м.

В географическом отношении находится в среднем течении реки Васюган, территория месторождения представляет слабопересеченную равнину, участками сильно заболоченную. Абсолютные отметки рельефа колеблются от плюс 70 до плюс 120 м.

Гидрографическая сеть района представлена река Васюган, судоходной с середины мая до начала октября, и ее притоками—рек Катыльга и Елленкулук-Ях.

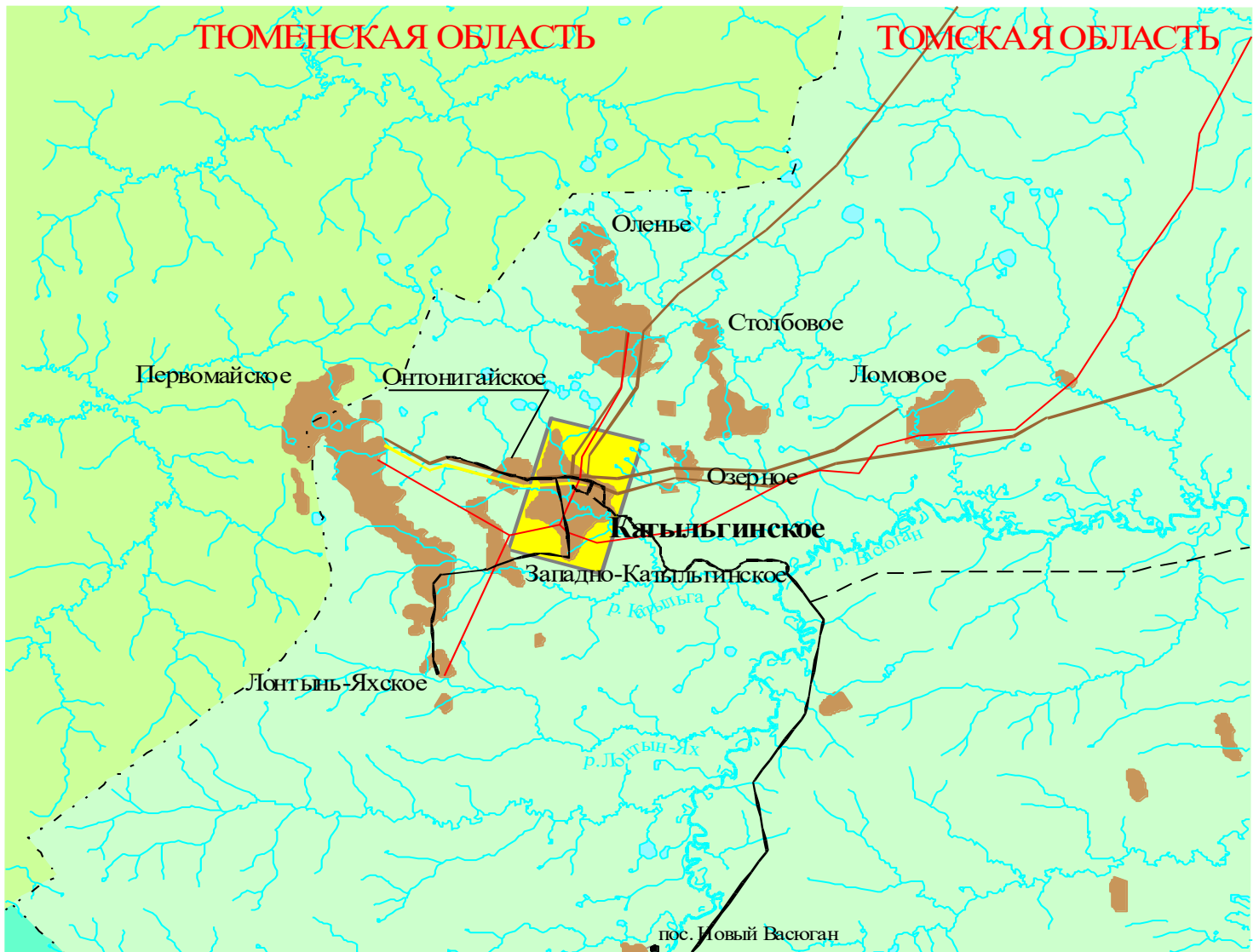
За пределами заболоченных участков имеются строительные материалы: лес, глина, участками тонкозернистый песок.

На территории месторождения в капитальном исполнении построен вахтовый пос. Пионерный (3 тыс. работающих) и аэропорт круглогодичного действия для самолетов типа АН - 24. В границах вахтового поселка расположены основные производственные мощности: установка по подготовке товарной нефти мощностью 5 млн.т/год, ремонтно-механические мастерские НГДУ, база обслуживания бурения. Подготовленная нефть перекачивается по нефтепроводу "Васюган-НПС Раскино" (170 км) до магистрального нефтепровода Нижневартовск-Анжеро-Судженск.

Энергоснабжение централизованное - 110 кВт с подстанцией 110х35х6. Хозпитьевое водоснабжение осуществляется из скважин, пробуренных на олигоценый горизонт.

В радиусе 20-40 км расположены Катыльгинское, Первомайское, Ломовое, Озерное и Катыльгинское месторождения нефти, связанные с пос. Пионерный бетонными дорогами. Наиболее удаленное Игольско-Таловое месторождение (160 км южнее) также связано с пос. Пионерный дорогой с бетонным покрытием, которая соединяет поселок Пионерный с городом Стрежевой (пос. Медведево).





Условные обозначения:

- |           |                      |   |                        |
|-----------|----------------------|---|------------------------|
| · · · · · | границы областей     | — | нефтепроводы           |
| —         | дороги               | — | газопроводы            |
| —         |                      | ■ | нефтяные месторождения |
| —         | линии электропередач |   |                        |

Рисунок 1 - Обзорная карта Катьльгинского нефтяного месторождения (Масштаб 1:1 000 000)

## **2. ГЕОЛОГО-ФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

### **2.1. Геологическое строение месторождения и залежей**

#### **2.1.1. Изученность и этапы геологоразведочных работ**

#### **2.1.3 Стратиграфия**

#### **2.1.3 Тектоника**

#### **2.1.4 Нефтеносность**

### **2.2. Свойства и состав пластовых флюидов**

#### **2.2.1. Физико-химические свойства нефти и растворенного в ней газа**

#### **2.2.2. Физико-химические свойства пластовой воды**

#### **2.2.3. Запасы углеводородов**

### **3. СОСТОЯНИЕ РАЗРАБОТКИ КАТЫЛЬГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**3.1. Характеристика текущего состояния разработки Катыльгинского месторождения**

**3.2. Текущее состояние разработки Катыльгинского месторождения**

**3.3. Анализ эффективности реализуемой системы разработки**

## **4. МЕТОДЫ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ**

### **4.1. Анализ эффективности применяемых методов**

## **5. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТЕЛОЛОВ СКВАЖИН**

### **5.1. Анализ состояние буровых работ**

#### **5.1.1 Конструкции и крепление скважин**

#### **5.1.2 Способы бурения скважин и применяемая технология**

#### **5.1.3 Способы бурения боковых стволов и рекомендуемая технология**

#### **5.1.4 Восстановление скважин резкой боковых стволов**

#### **5.1.5 Освоение скважин**

## **6. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ НА КАТЫЛЬГИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ**

**Введение**

**6.1 Основные технико-экономические показатели Катыльгинского месторождения**

**6.2 Расчет дополнительной добычи нефти**

**6.3 Расчет показателей оценки экономической эффективности ЗБС**

**6.4 Анализ чувствительности**

## **7. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕСТВЕННОСТЬ**

### **Введение**

Для повышения эффективности выработки трудноизвлекаемых запасов нефти Катильгинском месторождения применяются различные методы интенсификации добычи и получение нефтеотдачи. Основными мероприятиями по интенсификации притока добывающих скважин являются: гидравлический разрыв пласта (ГРП), перфорационные методы (дострел, перестрел), вибрационное воздействие, изоляционные методы, а также обработки химреагентами (соляно- и глинокислотные обработки, воздействие ПАВ и др.), бурение боковых стволов из скважин, эксплуатация которых была прекращена из-за высокой обводненности или аварии.

Одним из наиболее перспективных направлений интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи разных по геологическому строению пластов является бурение боковых стволов. Данное мероприятие позволяет увеличить коэффициент охвата воздействием, как по площади, так и по разрезу.

Объектом исследования является технология зарезки боковых стволов на скважинах бездействующего, а также действующего фонда на Катильгинском нефтегазовом месторождении.

Целью данной работы является проведения анализа эффективности зарезки боковых стволов, как метода увеличения нефтеотдачи.

Задачи, которые необходимо рассмотреть для решения поставленной задачи:

Анализ геологического строения пластов Катильгинского нефтегазового месторождения.

Проанализировать текущее состояние разработки месторождения и структуру фонда скважин.

### **7.1. Производственная безопасность**

#### **7.1.1. Анализ вредных производственных факторов**

В таблице представлена основные вредные и опасные производственные факторы, характерные для работ на буровых установках.

Таблица 7 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы.

Наименование видов работ	Факторы ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Проведение бурения БГС, закачка бурового раствора.	Утечки токсичных и вредных веществ в атмосферу	Статическое электричество	ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 12.1.038-82, ПБ НГП
Опрессовка нагнетательной линий МБУ, закачка промывочной жидкости под давлением	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Повышенное давление	ГОСТ 12.1.007-76; Стандарт АО «Томскнефть» ВНК Порядок и организация проведения работ повышенной опасности п.3.1.5
Работа на МБУ в теплое время года	Повышенная запыленность и загазованность рабочей зоны;	-	ГОСТ 12.1.007-76
Работа на МБУ в холодное время года	Отклонения показателей микроклимата на открытом воздухе	-	СанПиН 2.2.4.548-96
Работы в местах возможного обитания местной фауны	-	Повреждения в результате контакта с животными, насекомыми, пресмыкающимися	ГОСТ 12.1.008-76

#### 7.1.1.1. Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе

Климат района континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким летом. Температура воздуха колеблется от минус 60°С зимой до плюс 36°С летом. По количеству выпадающих осадков (390-591 мм) район относится к зоне избыточного увлажнения. Высота снежного покрова достигает 1,2 м.



Таблица 7.1 - Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений

Период работ	Категория работ	Температура, °С						Относительная влажность		Скорость движения, м/с	
		оптимальная	допустимая				оптимальная	допустимая на рабочих местах	оптимальная, не более	допустимая на рабочих местах постоянных и непостоянных *	
			верхняя граница		нижняя граница						
			на рабочих местах								
постоянных	непостоянных	постоянных	непостоянных								
Холодный	Легкая - I а	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	Не более 0,1	
	Легкая - I б	21-23	24	25	20	17	40-60	75	0,1	Не более 0,2	
	Средней тяжести - II а	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	Не более 0,3	
	Средней тяжести - II б	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	Не более 0,4	
	Тяжелая - III	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	Не более 0,5	
Теплый	Легкая - I а	23-25	28	30	22	20	40-60	55	0,1	0,1-0,2	
	(при 28 °С)										
	Легкая - I б	22-24	28	30	21	19	40-60	60	0,2	0,1-0,3	
	(при 27 °С)										
	Средней тяжести - II а							21-23			27
(при 26 °С)											
Средней тяжести - II б	20-22	27	29	16	15	40-60	70	0,3	0,2-0,5		
(при 25 °С)											
Тяжелая - III	18-20	26	28	15	13	40-60	75	0,4	0,2-0,6		
(при 24 °С и ниже)											

Исходя из вышесказанного, данные климатические условия сказываются на работоспособности персонала. Поэтому для снижения вредного влияния природных факторов работающие обеспечиваются спецодеждой в соответствии с ГОСТ 12.1.005-76 “Воздух рабочей зоны”.

### 7.1.1.2. Недостаточная освещенность.

Освещенность-важнейший параметр на рабочем месте работника, обеспечивающий комфортные условия, повышенную эффективность и безопасность труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность. Недостаток света снижает работоспособность человека, ухудшает его ориентировку в пространстве, снижает различимость предметов, способствуя аварийности и травматизму. Эффективные меры для повышения контраста объектов различения с фоном: поддержание оборудования в чистоте, правильное цветовое решение элементов оборудования. Блеклость ведет к быстрому утомлению. Снизить блеклость можно правильным выбором высоты подвеса высоты светильников, использованием защитного угла светильника, применением рассеивающих свет стекол. Для улучшения яркости в поле зрения, работающих в производственных помещениях немаловажное значение, имеет отражающая способность пола, стен, потолков и оборудования, которое достигается их соответствующей окраской.

### 7.1.1.3. Повышенный уровень шума на рабочем месте.

Большое значение имеет проблема производственного шума. На физическое состояние человека шум влияет следующим образом: провоцируются сердечно-сосудистые заболевания и язва желудка, нарушается обмен веществ, ослабляется внимание и человек быстро утомляется.

Оборудование буровых является источником высокоинтенсивного механического, аэродинамического, гидродинамического и электромагнитного шума с инфразвуковой составляющей, поэтому на ряде рабочих мест персонал подвергается одновременному влиянию двух вредных производственных факторов – шума и инфразвука. Сочетанное влияние шума и инфразвука характеризуется специфическим неблагоприятным воздействием на человека.

Таблица 7.2 – Предельно допустимые уровни звукового давления.

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука (в дБА)
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

производственных помещениях и на территории предприятий										
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Современные акустические исследования предлагают несколько путей устранения этой проблемы:

1. снижение шума в источнике;
2. использование звукозащитных материалов при оборудовании помещений, особенно в производственной зоне;
3. снижение шума на путях его распространения (звукоизолирующие ограждения, кожухи, экраны и др.);
4. применение средств индивидуальной защиты от шума.

#### 7.1.1.4. Вредные вещества

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ являются: стационарные дизельные двигатели, электростанции и ДВС технологических машин.

Выделяют технологические, технические и объемно–планировочные средства нормализации воздуха рабочей зоны и индивидуальные средства защиты от вредных примесей.

Технологические методы нормализации воздуха рабочей зоны должны исключать или резко ограничивать процессы и операции, сопровождающиеся выбросом в рабочую зону вредных газов, паров, аэрозолей.

Технические методы предполагают механизацию вредных и трудоемких процессов.

Таблица 7.3 – Нормы предельно допустимых концентраций вредных веществ.

Вредное вещество	ПДК, разовая, мг/м <sup>3</sup>	ПДК, среднесуточная, мг/м <sup>3</sup>
Диоксид серы	0,5	0,05
Диоксид азота	0,085	0,085
Оксид углерода	3,0	1,1
Сероводород	0,08	0,008
Бензин	5,0	1,5
Бензол	1,5	0,8
Толуол	0,6	0,6
Ксилол	0,2	0,2
Сажа	0,15	0,05

#### 7.1.2. Анализ опасных производственных факторов

##### 7.1.2.1. Электробезопасность. Поражение электрическим током

Опасность поражения электрическим током возникает при контакте с голыми токоведущими частями, которые находятся под напряжением или при контакте с металлическими частями, которые могут оказаться под напряжением, например, при

нарушении изоляции. Кроме того, поражение электрическим током возможно при работе с установками без защитного заземления и при неиспользовании защитных средств при обслуживании электроустановок.

Техническими методами и средствами защиты для обеспечения электробезопасности в соответствии с ГОСТ ССБТ «Электробезопасность». Общими требованиями являются защитное заземление и зануление, выравнивание потенциалов, малое напряжение, электрическое разделение цепей, изоляция токоведущих частей, ограждающие устройства, предупредительная сигнализация, средства защиты и предохранительные устройства.

#### **7.1.2.2. Пожарная безопасность**

Объекты по добыче нефти относятся к взрывоопасным и пожароопасным. Вещества, применяемые при тушении пожаров, должны обеспечивать высокий эффект тушения, не оказывать вредного воздействия на организм, быть доступными и дешевыми.

Для тушения пожара предусмотрена система пожарного водоснабжения, указания по которому даны СНиП 11-58-75 «Электростанции тепловые» и в СНиП 11-34-74 «Водоснабжение», «Наружные сети и сооружения». В мерах пожарной безопасности операторы по добыче нефти в процессе работы должны поддерживать порядок и чистоту на площадке вокруг скважин. Вокруг скважин нельзя разбрасывать ветошь, допускать разлива нефти. В случаях разлива надо очистить площадку от нефти, а затем засыпать песком.

Для тушения пожара в качестве огнегасительных средств используют воду в виде пара или в распыленном виде, инертные газы ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ), пены, порошки. Для тушения находящихся под напряжением электросетей используют углекислоту. В насосных станциях применяют автоматические сигнализаторы горючих газов и электрическую пожарную сигнализацию с тепловыми, термоэлектрическими датчиками.

Для контроля за состоянием пожарных средств и сигнализации, а также для обеспечения их нормальной работы руководитель объекта назначает ответственное лицо из числа инженерно-технического персонала объекта.

Мероприятия по противопожарной безопасности проводятся в АО «Томскнефть» ВНК в соответствии с указаниями, приведенными в ПЗ-05 И-0005 ЮЛ-098.

На нефтепромысле имеется комплект противопожарного инвентаря:

- пожарные центробежные насосы ПН-30К;
- багры пожарные ПБТ с металлическим стержнем и ПБН с насадкой и большим крюком;
- топоры пожарные: ПП- пожарный поясной;
- крюки пожарные ПКЛ, ПКТ- тяжелые;

- стволы пожарные КР-Б, СА, ПС-50-70;
- рукава пожарные;
- стволы пожарные ручные СПР-2;
- фонари пожарные ФЭП-И – индивидуальные;
- лестницы пожарные.

### **7.1.2.3. Механические опасности**

Механические опасности – опасности, способные причинить травму в результате контакта объекта или его частей с человеком. Такой контакт возможен при выполнении технологических операций или случайном нахождении человека в опасной зоне. Размеры опасной зоны могут быть постоянными и переменными.

Механические опасности на предприятиях представляют собой движущиеся механизмы и машины, незащищенные подвижные элементы производственного оборудования; заготовки, материалы, разрушающиеся конструкции, острые кромки, стружка, заусенцы и шероховатости на поверхности заготовок, инструментов и оборудования, а также падение предметов с высоты.

### **7.1.2.4. Аппараты под давлением**

Высокий уровень давления в технологическом оборудовании, и трубопроводах могут привести к разрушению оборудования и как следствие нанести травмы работникам. Для предотвращения возникновения инцидентов на производстве применяют средства измерения КИПиА и предохранительную арматуру, а также соблюдение техники безопасности при работе с объектами, находящимися под большим давлением.

## **7.2. Экологическая безопасность**

### **7.2.1. Защита атмосферы**

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу от планируемых объектов разработки Катильгинского месторождения являются:

- транспортабельная котельная с котлами
- котельная ППУ
- дизельный подъемный агрегат А-60/80
- дизельная электростанция - ДЭ104 СЗ
- дизельная электростанция АСДА-100
- дизельная установка Кардвелл
- планируемые кустовые площадки
- двигатели внутреннего сгорания автомобильной и строительной техники;

- дизельный цементирувочный агрегат ЦА-320
- дизельный агрегат СМН-20

Таблица 7.4 - Перечень предельно-допустимых концентраций и ориентировочно-безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ от существующих источников в атмосферном воздухе

Выбрасываемые загрязняющие вещества	Класс Опасности	ПДК с.с., мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ мг/м <sup>3</sup>
Углеводороды(по метану)	4	-	50.0
Оксид азота	3	0.06	-
Оксид углерода	4	3.0	-
Диоксид серы	3	0.05	-
Сажа	3	0.05	-
Марганец и соединения	2	0.001	
Соединения кремния	4	0.02	
Пыль металлическая	3	0.15	
Пыль абразивная	4		0.04
Азота диоксид	2	0.04	
Бенз(а)пирен	1	1.00E-06	
СН пред. С1-С5	4		50
СН пред. С6-С10	4		30
Бензол	2	0.1	
Толуол	3	0.6	
Ксилол	3	0.2	
Фтористый водород	2	0.005	
Железа оксид	3	0.04	
Мазутная зола	2	0.002	

Минимизация негативного воздействия на атмосферный воздух территории разработки месторождения достигается:

- полной герметизацией технологического оборудования;
- защитой оборудования от коррозии;
- оснащением предохранительными клапанами всей аппаратуры, в которой может возникнуть давление, превышающее расчетное;
- откачкой нефти при аварийной ситуации в дренажные емкости;
- испытанием оборудования и трубопроводов на прочность и герметичность после монтажа;

### 7.2.2. Защита гидросферы

Негативное воздействие на водную среду при разработке месторождения осуществляется при строительстве кустовых площадок эксплуатационных скважин и коридора инженерных сетей к ним, при использовании подземного водозабора (пресных вод

для нужд строительства эксплуатационных скважин и минерализованных вод в системе ППД), сбросе сточных вод, аварийных разливах минерализованных вод и нефти.

Главные пути попадания загрязняющих веществ в поверхностные и подземные воды следующие:

1. Разливы попутных вод, извлекаемых из продуктивных пластов на поверхность с нефтью и сеноманских вод с высоким содержанием минеральных солей.
2. Поступление загрязняющих веществ в результате аварийных утечек из водоводов, нефтепроводов.
3. Поступление загрязняющих веществ с площади водосбора.

С целью минимизации воздействия и предохранения подземных и поверхностных вод от загрязнения предусмотрено:

- концентрированное размещение скважин в кустах и линейных сооружений в коридорах коммуникаций, что позволяет сократить площадные размеры техногенного вторжения и сосредоточить проведение комплекса природоохранных мероприятий и регламентных работ на участках, доступных для эффективного контроля;

- восстановление обваловки на кустовых площадках;
- организованный отвод поверхностных дождевых, талых вод с территории технологических площадок с целью защиты подземных вод от загрязнения путем фильтрации и возможных утечек загрязнителей;

- отделение пластовых вод, добываемых вместе с нефтью, на ЦППН Пионерного и подача их в систему ППД;

- использование химических ингибиторов для предотвращения коррозии трубопроводов. [17]

### **7.2.3. Защита литосферы**

В процессе бурения скважин наиболее существенные отрицательные воздействия на почву выражаются в следующем:

- захламление земли несанкционированным отвалом бытовых и производственных отходов;

- загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами при авариях на кустовых площадках, прорыв обваловки шламовых амбаров, авариях трубопровода.

В качестве мероприятий для предупреждения захламления земель несанкционированными свалками предусмотрен вывоз твердых бытовых отходов на полигон ТБО ВГНМ ООО "Стрежевская Сервис-Экология", металлолом хранится на площадке вблизи КОС, загрязненные нефтью почвогрунты вывозятся в шламонакопитель месторождения.

Негативное воздействие объектов планируемой разработки месторождения на растительность оказывается:

- вырубкой леса на изымаемых под строительство землях;
- повреждением растительного покрова при корчевке и захоронении пней;
- сведением растительности при отсыпке минеральным грунтом кустовых площадок и насыпи автодорог;
- возможными аварийными разливами нефти и минерализованных вод.

С целью минимизации отрицательных воздействий объектов планируемого бурения скважин на месторождении предусматривается:

- концентрация эксплуатационных скважин и вспомогательного оборудования на ограниченных площадях – на кустовых площадках;
- устройство гидроизоляции глинистым грунтом обваловки и оснований кустовых площадок, емкостей с горюче-смазочными материалами;
- размещение химреагентов и сыпучих материалов в закрытой таре;
- проведение планово-предупредительного ремонта эксплуатируемого оборудования для предупреждения возможных аварийных разливов токсичных загрязнителей на рельеф.

### **7.3. Защита в чрезвычайных ситуациях**

Наиболее типичная чрезвычайная ситуация - газонефтеводопроявления, в результате чего происходит выброс нефтепродуктов, промывочных жидкостей, буровых растворов.

Основные мероприятия по предупреждению газонефтеводопроявлений сводятся к следующим:

- установка противовыбросового оборудования (ПВО);
- проверка работоспособности ПВО раз в сутки;
- установка автоматической газокаротажной станции (АГКС);
- установка в КНБК клапана – отсекающего, а под ведущей трубой шарового крана;
- учебные тревоги раз в месяц;
- наличие запаса бурового раствора, равного объему скважины;
- контроль за циркуляцией раствора (расход на устье, уровень в приемных емкостях);
- при снижении плотности раствора необходимо довести ее до указанной в ГТН;
- выравнивание параметров раствора перед подъемом инструмента;
- снижение скорости спуско-подъемных операций;

Ликвидация ГНВП проводится ступенчатой задавкой.

На практике в зависимости от конкретных условий используются два варианта этого метода:



- непрерывная задавка скважины;
- двухстадийная задавка.

При непрерывной задавке после герметизации устья сразу же в скважину закачивается раствор с постепенным увеличением его плотности до требуемой.

При двухстадийной задавке после герметизации устья начинается промывка скважины имеющимся раствором до выравнивания его параметров. Далее промывка прекращается, устье герметизируется, раствор утяжеляется, а затем закачивается в скважину.

Одновременно производится задавка утяжеленного бурового раствора с допустимым противодавлением на устье до тех пор, пока давление на забое скважины не станет равным пластовому.

## **7.4. Организационные мероприятия по промышленной безопасности**

### **7.4.1. Специальные правовые нормы трудового законодательства**

Законодательством РК регулируются отношения между организацией и работниками, касающиеся оплаты труда, трудового распорядка, социальных отношений, особенности регулирования труда женщин, детей, людей с ограниченными способностями и др.

Продолжительность рабочего дня не должна превышать 40 часов в неделю. Для работников, работающих на местах, отнесенных к вредным условиям труда 3 и 4 степени – не более 36 часов.

Организация обязана предоставлять ежегодные отпуска продолжительностью 28 календарных дней. Для работников, занятых на работах с опасными или вредными условиями, предусматривается дополнительный отпуск.

Работнику в течение рабочего дня должен предоставляться, перерыв не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается.

Организация выплачивает заработную плату работникам. Возможно удержание заработной платы, в случаях, предусмотренных ТК РК ст. 137. В случае задержки заработной платы более чем на 15 дней работник имеет право приостановить работу, письменно уведомив работодателя.

### **7.4.1. Организационные мероприятия**

Для обеспечения безопасности необходимо учесть следующие факторы:

- Усиленный контроль за датчиками, приборами и оборудованием,
- Расстановка техники согласно технологической схемы.
- Проведение инструктажей о безопасных методах проведения работ непосредственно перед началом производства работ;

- Контроль за бурением скважины супервайзером.
- Проведение повторных инструктажей по технике безопасности

Для обеспечения должной безопасности необходима организация проведения инструктажей перед приемом на работу, а также перед началом работ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе проведен анализ эффективности по восстановлению скважин методом резки боковых стволов из обсадных колонн на Катильгинского нефтяном месторождении. На многих обводненных скважинах резка боковых ствола гораздо эффективнее проведения ремонтно-изоляционных работ. Опыт восстановления бездействующих скважин на Катильгинского месторождении показал, что при правильном выборе координат забоя и проводке второго ствола в продуктивной толще пласта была получена безводная нефть с начальным дебитом в среднем 35 тонн в сутки. Затраты по восстановлению скважин окупались за первые полгода их эксплуатации, а в течении одного года из одной восстановленной скважины было добыто в среднем около 8 тыс тонн нефти. Таким образом использование данной технологии позволяет осуществлять выработку остаточных запасов нефти высокими темпами при минимизированных затратах на Катильгинского месторождении. Выработка остаточных запасов нефти на месторождениях Западной Сибири методом бурения из обсадных колонн скважин вторых стволов.

Технология (ЗБС) прошла испытания и успешно используется как за рубежом, так и в России, в частности на месторождениях ОАО «Томскнефть» ВНК (Крапивинское, Советское, Катильгинское месторождения).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Подсчет запасов нефти и растворенного газа и ТЭО КИН Катильгинского месторождения. ОАО «ТомскНИПИнефть ВНК», Томск, 2009.
2. Дополнение к технологической схеме разработки Катильгинского месторождения. ОАО «ТомскНИПИнефть ВНК», Томск 2011 г.
3. Берлин Г.И. Отчет о работах сейсморазведочных партий № 5,7,13/84-85 в Каргасокском районе Томской области зимой 1984-85гг. ТГТ, г Колпашево, 1985.
4. Максимов В.П. (отв. исп-ль), Безходарнов В.В., Бычков А.В., Гладилин С.А. и др. Обработка и комплексная интерпретация материалов сейсморазведочных работ МОГТ-2D на Катильгинском лицензионном участке №62: Отчет по договору № ГРР3083 с ОАО «Томскнефть» ВНК (по результатам сейсмопартии 4/2005-2006 ОАО «Сибнефтегеофизика»), ОАО «ТомскНИПИнефть ВНК», Томск, 2007.
5. В.П. Максимов (отв. исп.), В.В. Безходарнов, А.В. Бычков, С.А. Гладилин, и др. «Проведение обработки и комплексной интерпретации материалов сейсморазведочных работ МОГТ-2D в пределах Катильгинского лицензионного участка №62 ОАО «Томскнефть» ВНК (первый этап)»: Отчет по договору № ГРР3201 с ОАО «Томскнефть» ВНК. (по результатам сейсмопартии 4/2006-2007 ОАО «Сибнефтегеофизика»), ОАО «ТомскНИПИнефть ВНК», Томск, 2009.
6. Результаты сейсморазведочных работ МОГТ-2Д в пределах Катильгинского лицензионного участка №62 ОАО "Томскнефть"ВНК. Томская обл, Каргасокский район. с/п №3/2003-2004, ОАО «Самаранефтегеофизика», Самара, 2005.
7. Проект геологоразведочных работ, оценка запасов и ресурсов углеводородного сырья на Катильгинском лицензионном участке №63. ОАО «Томскнефть» ВНК на 2010-2014гг.
8. Конторович В.А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности седловины между Каймысовским и Нижневартовским сводами. Отчет с/п 18,23/87-88. ТГТ, г Колпашево, 1988 г
9. Конторович В.А Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности южной, центральной частей Колтогорского мегапрогиба и северо-восточной части Каймысовского свода. Отчет сейсморазведочной партии 18,23/90,91 о проведенных площадных работах МОГТ масштаба 1:50 000, выполненных зимой 1990-1992 г.г. ТГТ, г Колпашево, 1991 г.
10. Зарезка боковых стволов. Учебное пособие. ОАО «Самаранефтегаз», Самара 2007г.
11. Гаттенбергер Ю.П. Причины и прогноз проседаний земной поверхности в районах, разрабатываемых нефтяных и газовых месторождений. Бюлл. Москов. Общества испытателей природы. Отдел геологический, 1984, Т.59, -вып.1, -с. 108-118.

**12.** Инструкция о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с пользованием недрами, утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 2 июня 1999г. №33.

**13.** Инструкции о порядке ликвидации, консервации скважин и оборудовании их устьев и стволов, утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 22.05.2014г.№22.

**14.** Проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах Катыльгинского месторождения. - ОАО «Томскнефть» ВНК, Томск, 2005.

**15.** Экологический паспорт природопользователя ОАО «Томскнефть» ВНК. (Томская область), ОАО «Томскнефть» ВНК, - Томск. – 2012.

**16.** Отчет по договору оказание услуг по выполнению программы экологического мониторинга и производственного аналитического контроля на месторождениях ОАО «Томскнефть» ВНК в 2010 г. (Катыльгинского месторождение). Арх. № 3300. Томск 2010

**17.** Рабочий проект на бурение разведочно-эксплуатационных скважин для водоснабжения. Объект: Первомайское месторождение нефти в Каргасокском районе Томской области.-Трест «Востокбурвод», Новосибирск, 1988.

**18.** Оценка фоновых значений состояния окружающей среды на месторождениях ОАО «Томскнефть» ВНК и разработка программы экологического мониторинга (для НГДУ «Васюганнефть»). Инженерно-экологические изыскания на территории Катыльгинского, Озерного месторождений. ОАО «ТомскНИПИнефть ВНК», Томск, 2002.

**19.** Инструкции о порядке ликвидации, консервации скважин и оборудовании их устьев и стволов, утв. Постановлением Госгортехнадзора России от 22.05.2002г.№22.

**20.** Проект нормативов предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах Оленьего месторождения. - ОАО «Томскнефть» ВНК, Томск, 2005.

**21.** Экологический паспорт природопользователя ОАО «Томскнефть» ВНК. (Томская область), ОАО «Томскнефть» ВНК, - Томск. – 2004.

**22.** Отчет по договору оказание услуг по выполнению программы экологического мониторинга и производственного аналитического контроля на месторождениях ОАО «Томскнефть» ВНК в 2010 г. (Олень месторождение). Арх. № 3300. Томск 2010

**23.** Рабочий проект на бурение разведочно-эксплуатационных скважин для водоснабжения. Объект: Первомайское месторождение нефти в Каргасокском районе Томской области.-Трест «Востокбурвод», Новосибирск, 1988.

**24.** Разработка регламента по эксплуатации и обслуживанию подводных переходов трубопроводов, а также ликвидация возможных аварий. Арх. №1369. ОАО «ТомскНИПИнефть» ВНК.-2001.

**25.** Оценка фоновых значений состояния окружающей среды на месторождениях ОАО «Томскнефть» ВНК и разработка программы экологического мониторинга (для НГДУ «Васюганнефть»). Инженерно-экологические изыскания на территории Оленьего, Озерного и Ломового нефтяных месторождений. ОАО «ТомскНИПИнефть ВНК», Томск, 2002.

**26.** Фаткуллин А. А. Вопросы применения водогазового воздействия на залежах месторождения Белый тигр //Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений.- 1998.-№6.-С.35-39

**27.** Трофимов А.С., Поняев С.В., Мигунова С.В. Газовые методы, как методы увеличения нефтеотдачи // Новые технологии разработки нефтегазовых месторождений: Труды международного технологического симпозиума.-М.: Институт нефтегазового бизнеса, 2004.- С.400-403

**28.** G. Vortis. Special report. EOR continues to unlock oil resources.// Oil&Gas Journal, April 12, 2004, V. 102.14, p. 45-65

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

### **ПРИЛОЖЕНИЕ №1**

#### **5. ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF SIDETRACKING WELLS**

##### **5.1. Analysis of the state of drilling operations**

###### **5.1.1 Design and mounting holes**

###### **5.1.2 Methods of well drilling and the technology used**

###### **5.1.3 Methods of drilling side barrels and recommended technology**

###### **5.1.4 Recovery wells sidetracking**

###### **5.1.5 Well development**