

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

Институт природных ресурсов
Специальность 130101 «Прикладная геология»
Кафедра «Геологии и разведки полезных ископаемых»

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

| Тема работы |
|--|
| Геологическое строение и обоснование методов интенсификации притока жидкости из пласта АС₁₂ нижнемеловых отложений Приобского нефтяного месторождения (ХМАО) |

УДК – 622.276.43:552.578.2.061.3(571.122)

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------------------|---------|------|
| 2113 | Булатова Мария Викторовна | | |

Руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-------------|---------------------------|---------|------|
| доцент | Ильина Г.Ф. | к.г.-м.н, доцент | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------|---------------------------|---------|------|
| доцент | Романюк В.Б. | к.э.н, доцент | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|--------------|---------------------------|---------|------|
| ассистент | Немцова О.А. | | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Зав. кафедрой | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Зав. кафедрой ГРПИ | Гаврилов Р.Ю. | к.г.-м.н, доцент | | |

Томск – 2016 г.

Планируемые результаты обучения по программе

| Код результата | Результат обучения (выпускник должен быть готов) | Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон |
|-------------------------------------|--|--|
| Профессиональные компетенции | | |
| | <u>Фундаментальные знания</u> | |
| P1 | Применять <i>базовые</i> и <i>специальные</i> математические, естественнонаучные, гуманитарные, социально-экономические и технические знания в междисциплинарном контексте для решения <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i> . | Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, ОК-6, ОК-12, 13, ОК-20, ПК-2, ПК-10, ПК-21, ПК-23,) (АВЕТ-3а,с,h,j) |
| | <u>Инженерный анализ</u> | |
| P2 | Ставить и решать задачи <i>комплексного инженерного анализа</i> в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей. | Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-13, ОК-15, ОК-18, ОК-20, ОК-21, ПК-1, ПК-3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14 – 17, ПСК-3.1, ПСК-3.5, 3.6), (АВЕТ-3b) |
| | <u>Инженерное проектирование</u> | |
| P3 | Выполнять <i>комплексные инженерные проекты</i> технических объектов, систем и процессов в области <i>прикладной геологии</i> с учетом <i>экономических, экологических, социальных и других ограничений</i> . | Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 4 – 8, 14, ПК-3, 6 – 9, 11, 18 – 20) (АВЕТ-3с). |
| | <u>Исследования</u> | |
| P4 | Проводить исследования при решении <i>комплексных инженерных проблем</i> в области <i>прикладной геологии</i> , включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента, анализ и интерпретацию данных. | Требования ФГОС ВПО (ОК-3, 5, 9, 10, 14 – 16, 21, ПК-10, 11, 21 – 25, ПСК), (АВЕТ-3b,c) |
| | <u>Инженерная практика</u> | |
| P5 | <i>Создавать, выбирать и применять</i> необходимые ресурсы и методы, современные технические и <i>IT</i> средства при реализации геологических, геофизических, геохимических, эколого-геологических работ с учетом <i>возможных</i> ограничений. | Требования ФГОС ВПО (ПК-7 – 9, 28 – 30 ПСК) (АВЕТ-3е, h) |
| | <u>Специализация и ориентация на рынок труда</u> | |
| P6 | Демонстрировать компетенции, связанные с <i>особенностью</i> проблем, объектов и видов <i>комплексной инженерной деятельности</i> , не менее чем по одной из специализаций: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых</i> • <i>Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания</i> • <i>Геология нефти и газа</i> | Требования ФГОС ВПО (ОК-8 – 10, 12, 15, 18, 20, 22, ПК-1, ПСК) (АВЕТ-3с,e,h) |

| Код результата | Результат обучения (выпускник должен быть готов) | Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон |
|----------------------------------|--|---|
| Универсальные компетенции | | |
| Р7 | <p style="text-align: center;"><u>Проектный и финансовый менеджмент</u></p> <p>Использовать <i>базовые и специальные</i> знания проектного и финансового менеджмента, в том числе менеджмента рисков и изменений для управления <i>комплексной инженерной деятельностью</i>.</p> | Требования ФГОС ВПО (ОК-1 – 3 13 – 16, 20, 21, ПК-4 – 6, 15, 18 – 20, 23 – 25, 27 – 30, ПСК-1.2, 2.2) (АВЕТ-3е,k) |
| Р8 | <p style="text-align: center;"><u>Коммуникации</u></p> <p>Осуществлять эффективные коммуникации в профессиональной среде и обществе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области <i>прикладной геологии</i>.</p> | Требования ФГОС ВПО (ОК-3 – 6, 8, 16, 18, 21, ПК-3, ПК-6, ПСК) (АВЕТ-3g) |
| Р9 | <p style="text-align: center;"><u>Индивидуальная и командная работа</u></p> <p>Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или <i>лидера команды</i>, в том числе междисциплинарной, с делением ответственности и полномочий при решении <i>комплексных инженерных проблем</i>.</p> | Требования ФГОС ВПО (ОК-4, 6, 18, ПК-3, 6, 11, 27, 30, ПСК-1.2) (АВЕТ-3d) |
| Р10 | <p style="text-align: center;"><u>Профессиональная этика</u></p> <p>Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать нормам профессиональной этики и правилам ведения <i>комплексной инженерной деятельности</i> в области <i>прикладной геологии</i>.</p> | Требования ФГОС ВПО (ОК-7, 8, 19, ПК-9, 16), (АВЕТ-3f) |
| Р11 | <p style="text-align: center;"><u>Социальная ответственность</u></p> <p>Вести <i>комплексную инженерную деятельность</i> с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые решения, осознавать необходимость обеспечения устойчивого развития.</p> | Требования ФГОС ВПО (ОК-5, 7, 8, 10, 13, 14, 16 – 21, ПК-27-30) (АВЕТ-3с,h,j) |
| Р12 | <p style="text-align: center;"><u>Образование в течение всей жизни</u></p> <p>Осознавать необходимость и демонстрировать <i>способность к самостоятельному обучению</i> и непрерывному <i>профессиональному совершенствованию</i>.</p> | Требования ФГОС ВПО (ОК-9 – 12, 14, 20) (АВЕТ-3i) |

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

Институт природных ресурсов
Специальность 130101 «Прикладная геология»
Кафедра «Геологии и разведки полезных ископаемых»

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ГРПИ
_____ Гаврилов Р.Ю.

«__» _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

| |
|------------------|
| дипломной работы |
|------------------|

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|----------------------------|
| 2113 | Булатовой Марии Викторовне |

Тема работы:

| | |
|--|--------------------------|
| Геологическое строение и обоснование методов интенсификации притока жидкости из пласта АС ₁₂ нижнемеловых отложений Приобского нефтяного месторождения (ХМАО) | |
| Утверждена приказом директора (дата, номер) | № 1191/с от 17.02.2016 г |

| | |
|--|--|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | |
|--|--|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|---|---|
| Исходные данные к работе | <i>Пакет геологической и геофизической информации по Приобскому нефтяному месторождению, тексты и графические материалы отчетов и научно-исследовательских работ, фондовая литература.</i> |
| Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов | <i>Географо-экономическая характеристика Приобского нефтяного месторождения; геологическое строение пласта АС₁₂; система разработки залежи пласта АС₁₂; методы интенсификации добычи нефти; эффективность применения ГРП; производственная и экологическая безопасность при проведении ГРП.</i> |
| Перечень графического материала | <i>Рисунок 1 – Обзорная карта Приобского месторождения. Рисунок 2 – Схема геолого-геофизической</i> |

| | |
|--|---|
| | <p>изученности северной лицензионной территории (СЛТ).</p> <p>Рисунок 3 – Фрагмент сводного геологического разреза нижнемеловых отложений Приобского месторождения.</p> <p>Рисунок 4 – Фрагмент из тектонической карты осадочного чехла центральной части Западно-Сибирской плиты (под редакцией В.И. Шпильмана, 1998 г.).</p> <p>Рисунок 5 – Тектоническая карта фундамента Западно-Сибирской плиты (под редакцией В.С. Суркова, 2004 г.).</p> <p>Рисунок 6 – Структурная карта по кровле пласта АС₁₂.</p> <p>Рисунок 7 – Структурная карта по кровле пласта АС₁₁.</p> <p>Рисунок 8 – Структурная карта по кровле пласта АС₁₀.</p> <p>Рисунок 9 – Геологический профиль по скважинам 612Р – 416Р.</p> <p>Рисунок 10 – Карта эффективных нефтенасыщенных толщин по скважинам 612Р – 416Р.</p> <p>Рисунок 11 – Принципиальная схема строения продуктивных пластов Приобского месторождения.</p> <p>Рисунок 12 – Динамика основных показателей при упруговодонапорном режиме залежи.</p> <p>Рисунок 13 – Основные показатели разработки.</p> <p>Рисунок 14 – Воздействие нагнетаемой воды на дебит скважин пласта АС₁₂.</p> <p>Рисунок 15 – Доли пластов с ГРП.</p> <p>Рисунок 16 – Распределение ГРП по пластам на Приобском месторождении.</p> <p>Рисунок 17 – Распределение операций повторного ГРП на Приобском месторождении.</p> <p>Рисунок 18 – Геометрия трещины и концентрация пропанта.</p> |
|--|---|

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

| Раздел | Консультант |
|--|--------------|
| «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» | Романюк В.Б. |
| «Социальная ответственность» | Немцова О.А. |
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | 24.12.2015 г |

Задание выдал руководитель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-------------|------------------------|---------|------|
| доцент | Ильина Г.Ф. | к.г.-м.н., доцент | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------------------|---------|------|
| 2113 | Булатова Мария Викторовна | | |

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 84 с., 18 рис., 19 табл., 19 источника литературы.

Ключевые слова: ПРИОБСКОЕ НЕФТЯНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ, ПЛАСТ, ЗАЛЕЖЬ, КОЛЛЕКТОР, СКВАЖИНА, НЕФТЕГАЗОНАСЫЩЕННОСТЬ, ЗАПАСЫ, ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАЗРЫВ ПЛАСТА (ГРП), ОБВОДНЕННОСТЬ, ДОБЫЧА.

Объектом исследования является Приобское НМ, представленное продуктивными пластами АС₁₀, АС₁₁, АС₁₂. Приведены общие сведения о месторождении, геолого-физической характеристике, анализ разработки, и методы интенсификации, проводимые на месторождении.

Цель работы – анализ геологического строения и методы интенсификации притока жидкости к скважине и определение их эффективности.

В процессе исследования проводились сбор и анализ полученного материала по геологии, разработке, и методам интенсификации, которые рекомендуется проводить на месторождении. Разработан дизайн ГРП, как эффективный метод интенсификации притока жидкости к скважине.

В результате исследования рекомендуется проводить методы интенсификации такой, как гидроразрыв пласта на нефтяной скважине месторождения.

Степень внедрения: может быть использована методика расчета дизайна на других месторождениях.

Область применения: использовать полученные данные при разработке месторождения.

Экономическая эффективность проведения ГРП по скважине окупается в течение 1 года.

В будущем планируется внедрить результаты исследований на производстве.

Обозначения и сокращения

ГДИС – гидродинамические исследования скважин;

ГИС – геофизические исследования скважин;

ГРП – гидроразрыв пласта;

ГС – горизонтальная скважина;

ГТМ – геолого-техническое мероприятие;

ДПДН – дисконтированный поток денежной наличности;

ЗБС – зарезка бокового ствола;

КИН – коэффициент извлечения нефти;

КРС – капитальный ремонт скважин;

МОВ ОГТ – метод отраженных волн общей глубинной точки;

НПДН – накопленный поток денежной наличности;

ОПЗ – очистка призабойной зоны;

ОРЗ – одновременно-раздельная закачка;

ПАВ – поверхностно-активные вещества;

ПДН – поток денежной наличности;

РИР – ремонтно-изоляционные работы;

СДЯВ – сильно ядовитые вещества;

СЛТ – северная лицензионная территория;

ЧТС – чистая текущая стоимость;

ЮЛТ – южная лицензионная территория.

Оглавление

| | С. |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 13 |
| 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ | 14 |
| 1.1 Географо-экономическая характеристика | 14 |
| 1.2 Геолого-геофизическая изученность | 16 |
| 2 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ | 20 |
| 2.1 Стратиграфия | 20 |
| 2.2 Тектоника | 29 |
| 2.3 Нефтегазоносность | 31 |
| 2.3.1 Физико-химические свойства пластового флюида | 38 |
| 2.4 Литолого-фациальные условия формирования пласта АС ₁₂ Приобского нефтяного месторождения | 40 |
| 2.5 Фильтрационно-ёмкостные свойства пласта АС ₁₂ Приобского нефтяного месторождения | 42 |
| 2.6 Режим залежи пласта АС ₁₂ Приобского нефтяного месторождения | 44 |
| 2.7 Гидрогеология | 45 |
| 2.8 Запасы нефти и газа месторождения | 46 |
| 2.9 Обоснование коэффициента извлечения нефти | 48 |
| 3 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ | 49 |
| 3.1 Система разработки залежи пласта АС ₁₂ Приобского нефтяного месторождения | 49 |
| 3.2 Методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов | 51 |
| 3.2.1 Гидроразрыв пласта | 53 |
| 3.2.2 Подбор и определение расчетных параметров скважины для проведения ГРП | 55 |
| 4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ | 61 |
| 4.1 Общие сведения о технико-экономическом мероприятии | 61 |

| | |
|---|-----------|
| 4.2 Методика расчета эффективности применения ГРП | 61 |
| 4.3 Анализ чувствительности проекта | 64 |
| 5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ | 68 |
| 5.1 Производственная безопасность | 68 |
| 5.1.1 Анализ выявленных опасных и вредных производственных факторов при разработке и эксплуатации нефтяного месторождения | 68 |
| 5.2 Экологическая безопасность | 75 |
| 5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях | 78 |
| 5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности | 80 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 82 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ | 83 |

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших составляющих экономики России, влияющей на формирование бюджета страны и её экспорт, является нефтяная промышленность.

Состояние ресурсной базы нефтегазового комплекса на сегодняшний день является наиболее острой проблемой. Ресурсы нефти постепенно истощаются, большое число месторождений находится в конечной стадии разработки и имеют большой процент обводненности, поэтому, наиболее актуальной и первостепенной задачей является поиск и введение в эксплуатацию молодых и перспективных месторождений, одним из которых является Приобское нефтяное месторождение.

Месторождение характеризуется сложным строением продуктивных горизонтов. Пласты группы AC_{10-12} представляют промышленный интерес. Коллектора горизонтов AC_{10} и AC_{11} относятся к средне и низкопродуктивным, а AC_{12} к аномально низкопродуктивным. Эксплуатацию пласта AC_{12} следует выделить в отдельную задачу разработки, поскольку пласт AC_{12} является самым значительным по запасам. Эта характеристика указывает на невозможность освоения месторождения без активного воздействия на его продуктивные пласты.

Одним из факторов роста добычи нефти является широкое применение методов интенсификации и повышения нефтеотдачи пластов, за счет которых добывается до 20 % общей добычи нефти по Ханты-Мансийскому округу, в котором сосредоточены основные запасы Западно-Сибирской нефти.

Целью ВКР является анализ геологического строения и обоснование методов интенсификации притока жидкости из пласта AC_{12} Приобского нефтяного месторождения.