

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы на тему:

«Повышение эффективности добычи нефти путем воздействия азотом на продуктивный пласт (на примере месторождения Северный Карамандыбас)»,

представленной на соискание степени доктора философии (PhD)
по специальности 6D070800 – «Нефтегазовое дело»

ТІЛЕУБЕРДІ НҰРБОЛ

Актуальность темы диссертации:

Казахстан занимает лидирующее положение в мире по запасам нефти. Свыше девяносто процентов годовой добычи нефти приходится только на десятки крупных, гигантских месторождений. Для Казахстана, имеющего свыше 220 нефтегазовых месторождений, эксплуатируются только 80 из них. Эффективное освоение остальных месторождений позволит резко увеличить потенциал нефтедобычи. Поэтому изучение средних и мелких месторождений, их оживление и вовлечение которых до сих пор не обращалось должного внимания, является весьма актуальной задачей.

На сегодняшний день, для продолжения рентабельной разработки нефтяных месторождений необходимо внедрение методов увеличения добычи нефти, для этого требуются проведение большого количества опытно-промышленных экспериментов. В роли полигонов для проведения опытно-промышленных испытаний могут служить мелкие месторождения, такие как Северный Карамандыбас.

Цель диссертационной работы:

Повышение нефтеотдачи пластов и снижение эксплуатационных расходов при эксплуатации средних и мелких нефтяных месторождений на основе оптимального размещения скважин и воздействия азотом на призабойную зону продуктивного пласта.

Задачи исследования:

- Теоретическое исследование влияния сетки размещения добывающих и нагнетательных скважин на процесс вытеснения нефти из пласта на средних и малых нефтяных месторождениях.
- Установление закономерности процесса вытеснения нефти азотом из низкопроницаемых матриц коллекторов и выбор эффективного метода притока нефти к добывающим скважинам.
- Разработка научных рекомендаций по совершенствованию методов повышения нефтеотдачи пластов на средних и мелких нефтяных месторождениях на примере месторождения «Северный Карамандыбас».
- Выявление эффективности и ограничений предлагаемой технологии

для внедрения в производство.

Методы исследования:

Для решения поставленных задач в диссертационной работе применялись методы: анализ отечественного и зарубежного опыта применения технологических процессов разработки мелких и средних по запасам месторождений, таких как Северный Карамандыбас; обобщение результатов лабораторных исследований по вытеснению нефти азотом в различных геолого-физических условиях; проведение фильтрационных экспериментов с использованием азота; статистическая обработка результатов лабораторных исследований и построение диаграммы и графики; обработка и обобщение результатов промысловых испытаний воздействия призабойной зоны закачкой азота в условиях керновой модели коллектора, с использованием в качестве вытесняющего агента азота; обработка результатов промысловых геофизических исследований нагнетательных скважин с использованием программного обеспечения Eclipse для Компьютерного моделирования по рациональной системе расстановки нагнетательных и добывающих скважин.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Результаты теоретических и аналитических исследований по выявлению современного состояния технологических процессов разработки мелких и средних месторождений и их основных параметров, влияющих на КИН, разработка и применение основных требований, экономически эффективной системы, при эксплуатации низкодебитных нефтяных залежей с малой мощностью пласта.
- Установлено размещение нагнетательных скважин вдоль оси симметрии брахиантиклинальной структуры на основании построения модели геологического строения залежи и изучения закономерностей процессов вытеснения нефти из пластов, на примере «Северный Карамандыбас», является оптимальным решением в разработке залежей месторождений.
- Условия применения новой технологии, позволяющей повышение нефтеотдачи за счет воздействия азотом на пласт в добывающих скважинах, а также основные характеристики и ограничения предложенной технологии.
- Результаты комплексных технико-технологических решений, направленных на повышение эффективности разработки месторождения Северный Карамандыбас за счет применения технологий вытеснения нефти азотом.

Научная новизна:

- На основании построения модели геологического строения и изучения закономерностей процессов вытеснения нефти из пластов месторождения на примере «Северный Карамандыбас» установлено, что

размещение нагнетательных скважин вдоль оси симметрии брахиантиклинали является оптимальным решением в разработке залежей месторождений.

- Теоретически и экспериментально **выявлено**, что закачка азота в призабойную зону добывающих скважин под высоким давлением обеспечивает вытеснение нефти из матричных пор с низкой проницаемостью в сторону крупных трещин и пор коллекторов, в результате которого существенно увеличивается продуктивность скважин.

Описание основных результатов исследований:

По материалам проведенных исследований в диссертационной работе были сделаны следующие выводы:

1. В настоящее время отработаны различные методы воздействия на пласт и призабойную зону, но до настоящего времени их эффективность по совместимости не установлена. Методы закачки воды и газа в пласт получили широкое применение. Приведённый анализ изучения состояния вопроса показывает, что остальные методы требуют значительных материальных затрат и не оправдывают экономику.

2. По месторождению Северный Карамандыбас наиболее эффективным является размещение нагнетательных скважин на симметричной оси брахиантиклинальной структуры и использование существующих пробуренных скважин в качестве нагнетательных скважин. С целью определения гидродинамических показателей нефтяного пласта разработана модель перекачки воды в пласт.

3. Усовершенствованы методы интенсификации нефтедобычи и повышения нефтеотдачи. Закачка азота в призабойную зону пласта позволяет извлечь из внутренних пустот матриц породы значительную часть нефти и направить ее в забой добывающей скважины. Это связано с тем, что азот как газ, имеющий низкую плотность по сравнению с нефтью, начинает проникать в мелкие поры и капилляры матрицы и вытеснять из них нефть в трещины и каверны. Вытеснение нефти из пор и капилляров азотом происходит за счет разности плотностей нефти и газа. При этом можно сделать вывод, что воздействия азотом призабойной зоны пласта в добывающих скважинах позволяет практически увеличить нефтеотдачу пласта.

4. Выбор вытесняющих агентов при применении предлагаемого метода конкретизирован и обоснован лабораторными исследованиями. В результате экспериментальных исследований в лабораторных условиях установлено, что содержание нефти, вытесняемой азотом из пористых пространств насыщенного нефтью керна, составляло около 45,8 – 58,2% и эффективность вытеснения зависимо от длительности воздействия и подаваемого давления.

5. Экономическая эффективность применяемого метода может быть экономически эффективной не только для данного месторождения, но и для всех месторождений, находящихся в аналогичных условиях.

Обоснование новизны и важности полученных результатов:

На основании построения модели геологического строения и изучения закономерностей процессов вытеснения нефти из пластов месторождений продолговатой формы на примере «Северный Карамандыбас» установлено, что размещение нагнетательных скважин вдоль оси симметрии брахиантклинали является оптимальным решением в разработке месторождений. Принципиальным отличием предлагаемой схемы расстановки скважин от существующих системы разработки является возможность продолжать рентабельной и экономически выгодной разработки и эксплуатации нефтяных месторождений.

Теоретически и экспериментально выявлено, что закачка азота в призабойную зону добывающих скважин под высоким давлением обеспечивает вытеснение нефти из матричных пор с низкой проницаемостью в сторону крупных трещин и пор коллекторов, в результате которой существенно увеличивается продуктивность скважин.

Соответствие направлениям развития науки или государственным программам:

Диссертация посвящена актуальной проблеме по повышению нефтеотдачи пласта по теме: «Геологическое строение, оценка запасов углеводородного сырья и рекомендации по повышению нефтеотдачи месторождения Северный Карамандыбас», соответствующему к приоритетному направлению 6D070800 – «Нефтегазовое дело», утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан.

Диссертационная работа выполнялась в рамках проекта государственных грантовых финансирования по теме: «Научное обоснование разработки эффективной комплексной технологии поддержания пластового давления и повышения дебита скважины» (программа ИРН: AP05130484-OT-18) и получены положительные научно-экспериментальные результаты.

Описание вклада докторанта в подготовку каждой публикации:

Результаты проведенных экспериментальных данных в лабораторных условиях, 3D моделирование и расчеты экономической эффективности были получены лично соискателем. Постановка задачи и обсуждение результатов проводились совместно с научным консультантом.

По материалам диссертационной работы опубликовано 9 научных работ, в том числе: 2- в международных рецензируемых научных журналах, входящие в БД Scopus, 4 - в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере образования и науки МОН РК, 3 - в сборниках международных научно-практических конференциях.

Научные результаты исследовательской работы обсуждались в опубликованных научных статьях диссертации, на международных научно-практических конференциях: Materials of the XI international scientific and practical conference, «Science without borders», Science and education LTD, (Англия, 2015г); Международная научно-практическая конференция «Минерагения Казахстана» - посвященная 90-ю академика Есенова Ш.Е. (Алматы, 2017г).

1. Тілеуберді Н., Баймаханов Г.А., Машрапова М.А. Исследование работ по проведению гидроразрыва пластов // XI international scientific and practical conference, «Science without borders», Science and education LTD 2015, С.34-39.

2. Тілеуберді Н., Оздоев С.М. Машрапова М.А. Перспективы поисков нефти и газа в триасовых и палеозойских отложениях Устюрта и Мангышлака // «Минерагения Казахстана» посвященная 90-ю академика Есенова Ш.Е. Сборник статей, 2017, Алматы, С. 257-260.

3. Машрапова М.А., Оздоев С.М., Тілеуберді Н. Геохимия органического вещества нефтегазоматеринский потенциал мезозойских пород Мангышлака и Устюрта // «Минерагения Казахстана» посвященная 90-ю академика Есенова Ш.Е. Сборник статей, 2017, Алматы, С. 253-257.