

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ханнанова Марса Талгатовича на тему «**Повышение эффективности разработки трудноизвлекаемых запасов высоковязких нефтей**»,

представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.4. – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Актуальность темы исследований

Негативные тенденции выработки запасов нефтяных месторождений Западного склона Южно-Татарского свода (ЗС ЮТС), на поздних стадиях разработки связаны с интенсивно нарастающей обводненностью добываемой продукции и снижением по этой причине эффективности эксплуатации и выработки остаточных запасов. Доля трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) превышает 78 %. Актуальность выполненных диссертационных исследований очевидна и не вызывает сомнений.

Диссертационная работа М.Т. Ханнанова посвящена повышению эффективности разработки месторождений ЗС ЮТС путем совершенствования систем разработки, технологий повышения нефтеизвлечения, технологических и технических элементов скважинного оборудования, методов и технологий контроля разработки промысловыми, геофизическими, геохимическими, термо- и гидродинамическими методами. Работа комплексная и включает: обобщение и собственные лабораторные исследования, проведение численных экспериментов, анализ разработки месторождений и применяемой техники и технологий.

Проблема повышения эффективности разработки ТРИЗ высоковязкой нефти (ВВН) автором решается на базе изучения теоретических и методических достижений отечественных и зарубежных ученых.

В первой главе систематизированы сведения о геологическом строении месторождений ЗС ЮТС: стратиграфия, тектоника, нефтеносность, газоносность, водоносность, структура запасов; результаты анализа физико-химических свойств нефти и газа, а также фильтрационно-емкостных характеристик продуктивных отложений; результаты лабораторных исследований характеристик вытеснения высоковязкой нефти на керне карбонатных и терригенных коллекторов; выполнена дифференциация пластов-коллекторов.

Выделены факторы, которые оказывают определяющее влияние на эффективность разработки мелких месторождений на любой стадии добычи нефти, определяют трудноизвлекаемость остаточных запасов нефти.

Как известно, достижение максимальной экономической эффективности, при внедрении инновационных технологий, возможно лишь в случае значимого снижения уровня затрат. С целью удешевления внедрения водогазовых и тепловых методов, по методике разработанной автором были выявлены 26 поднятий скопления свободного газа вблизи разрабатываемых месторождений ЗС ЮТС, оценены их запасы.

Во второй главе систематизированы данные по разработке запасов ВВН месторождений ЗС ЮТС. Выделены особенности освоения и эксплуатации месторождений ЗС ЮТС содержащих запасы высоковязких нефтей в сложнопостроенных коллекторах с многовариантными ФЕС. Построены

зависимости значений вязкости нефти от таких факторов как обводненность добываемой продукции, температура пласта, состояние пластовых и забойных давлений, дегазации и окисленности нефти, содержание смол и парафинов.

Анализ эффективности бурения новых скважин на поздней стадии разработки показал, что локализация остаточных запасов применением прокси и геолого-гидродинамических моделей не является универсальным. Для исключения рисков и повышения эффективности разработки таких месторождений необходимо развитие метода локализации недренируемых областей продуктивных пластов, оптимизация размещения уплотняющего фонда скважин в условиях экономических ограничений, связанных с низкими дебитами. Разработанная автором оригинальная методика оценки вовлеченности слабодренируемых запасов решается путем анализа оптических свойств нефти, таких как: коэффициент светопоглощения ($K_{сп}$), значение дисперсии вариационного признака ($\sigma K_{сп}$) и коэффициента вариации $K_{сп}$ ($V\sigma$).

В третьей главе рассмотрены методы увеличения нефтеизвлечения и оценка их эффективности при разработке ТРИЗ ВВН месторождений ЗС ЮТС.

Предлагаемая автором технология дилатационно-волнового воздействия (ДВВ) на месторождениях ЗС ЮТС применялась на 93 скважинах, на отдельных участках в комплексе с другими МУН. Технология ДВВ способствует снижению отрицательного влияния капиллярных сил. Успешность внедрения составила 78%. Технологический эффект обеспечил дополнительную добычу более 190 тыс. тонн нефти с экономическим эффектом более 358 млн. рублей.

Установлено, что наибольший эффект и охват пластов воздействием с достижением высоких значений КИН обеспечивается комплексными технологиями (химическими и волновыми, волновыми и тепловыми, химическими и тепловыми).

В четвертой главе приведены результаты исследований влияния плотности сетки скважин на выработку запасов ВВН, оптимальных значений забойного и пластового давления, зависимости фильтрационных параметров пласта от давления, технологии и оборудование для добычи ВВН месторождений ЗС ЮТС.

Определены принципы рационального размещения скважин уплотняющего бурения, рекомендуемые плотности сетки скважин, по терригенным и карбонатным коллекторам обеспечивают повышение коэффициента нефтеизвлечения при минимизации финансовых затрат.

Для многопластовых месторождений ЗС ЮТС предложен способ регулирования плотности сеток скважин путем комбинирования уплотняющего бурения и ввода в разработку возвратных объектов (пластов) с использованием установок ОРД. Технологический эффект составил более 14260 тонн дополнительной добычи.

В пятой главе рассмотрены методы промыслового геофизического и гидродинамического контроля разработки месторождений ЗС ЮТС. Показано, что для ТРИЗ ВВН существует необходимость контроля теплоэнергетического состояния пласта. Исследования температурных полей, проводимых автором, позволили определить геотермические характеристики башкирских и тульских отложений. Заслуживает внимания авторская многодатчиковая технология длительных исследований горизонтальных и многозабойных скважин.

В шестой главе предложен системно – адресный подход к разработке и промышленному применению комплекса новых технологий с целью повышения эффективности выработки ТРИЗ ВВН в условиях экономического ограничения. Разработаны и внедрены на уровне изобретений ряд систем оптимальных архитектур и траекторий многозабойных скважин и скважин с горизонтальным окончанием.

К основным достижениям автора, полученным в ходе выполнения диссертационной работы, необходимо отнести следующее:

1. Для объектов месторождения ЗС ЮТС установлены логарифмический характер зависимости коэффициента вытеснения от комплексного параметра - подвижность нефти, экспоненциальные зависимости коэффициента светопоглощения и линейные его вариации от накопленной добычи нефти, и текущей нефтенасыщенности продуктивного пласта.
2. Доказано, что плотность, вязкость нефти и параметр подвижность изменяются по площади и по разрезу залежи, увеличиваются соответственно к контуру и ВНК, что обуславливает запечатанность залежей, влияет на их энергетическое состояние.
3. Установлено, что зависимость вовлеченных запасов на уплотняющую скважину от ПСС имеет экстремум, максимум которой достигается при плотности сетки скважин 1-4 га/скв для карбонатных и 3,9-9 га/скв для терригенных коллекторов.
4. Разработана принципиальная методика обоснования зон заложения уплотняющих скважин и схемы заканчивания скважин для разработки месторождения ЗС ЮТС.
5. Разработаны методические основы выделения газоносных интервалов пермских отложений месторождений ЗС ЮТС.
6. Результаты картирования перспективных территорий и даже конкретных структур по выявлению газовых накоплений в пермских отложениях позволяют предупреждать незапланированные выбросы газа и, связанные с этим аварийные и ремонтно-изоляционные работы, при этом, зная конкретные участки с запасами газа, позволяют планировать применение водогазовых и тепловых методов с целью интенсификации добычи ТРИЗ.
7. Разработана система новых взглядов повышения нефтеизвлечения разработки месторождений ЗС ЮТС, основанная на непрерывном мониторинге местоположения и величины остаточных запасов, адресном уплотнении сетки скважин в комплексе с комбинированными методами увеличения нефтеотдачи и регулировании режимов эксплуатации скважин.
8. Предложен способ и разработана методика обработки результатов гидродинамических и термогидродинамических методов исследования наклонно-направленных, горизонтальных и многозабойных скважин для контроля продуктивных, энергетических и фильтрационных параметров сложно построенных месторождений.
9. Разработана методика определения коэффициента температуропроводности нефтенасыщенных пород в промысловых условиях. месторождений ЗС ЮТС.

Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Достоверность результатов диссертационных исследований

подтверждается сходимостью результатов модельных расчетных показателей и фактических промысловых данных.

Замечания по автореферату:

1. Что дает разделение коллекторов на три категории по зависимости Кв_{выт} от подвижности, кажется достаточно разделение на терригенный и карбонатный коллектор, т.к. Кв_{выт} для турнейского яруса у Вас не зависит от подвижности.
2. Методику обоснования оптимальной плотности сетки скважин необходимо было дополнить. Отсутствуют зависимости КИН от ПСС? С какими дебитами, удельными запасами, пластовым давлением, обводненностью вводятся в эксплуатацию УПСС по сравнению с скважинами базовой сетки? Надо бы построить графики экономических показателей от плотности сетки скважин.

Диссертационная работа Ханнанова Марса Талгатовича выполнена на высоком научном уровне и представляет собой завершенную научно квалификационную работу. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа соответствует требованиям, п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.4 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Доктор геолого-минералогических наук,

Н.С. Гатиятуллин
«27» апреля 2022 г.

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Гатиятуллин Накип Салахович,
Казанский филиал ФБУ «ГКЗ» (г. Казань), директор
Доктор геолого-минералогических наук (специальность – 25.00.12 «Геология, поиск и разведка нефтяных и газовых месторождений»)
Почтовый адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Баумана, д.20
Телефон: 8(843)292-00-81

Подпись Гатиятуллина Н.С. заверяю:

Главный специалист _____

Насырова Л.И.

«27» апреля 2022 г.

МП

