

ОТЗЫВ

официального оппонента Грищенко Вадима Александровича
на диссертационную работу Баушина Вячеслава Валерьевича
на тему «Обоснование параметров циклического и полимерно-циклического заводнения в неоднородных терригенных коллекторах на основе гидродинамического моделирования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

1. Актуальность темы диссертации

В диссертационной работе Баушина В.В. актуальность исследования определяется его ориентированностью на перспективные направления развития методов повышения нефтеотдачи на зрелых месторождениях. В условиях постепенного ухудшения структуры остаточных запасов углеводородов, и ростом значимости технологических решений по повышению рентабельности их разработки, предложенные автором решения соответствуют долгосрочным тенденциям. Результаты работы имеют важное значение для нефтедобывающих предприятий Волго-Уральской и Западно-Сибирской нефтегазоносных провинций, где отмечается высокая степень выработки запасов нефти основных эксплуатационных объектов.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертационная работа Баушина В.В. содержит результаты исследований, имеющие теоретическое и практическое значение для нефтяной промышленности. Анализ приведенных материалов показывает, что защищаемые положения, выводы и рекомендации автора в достаточной степени научно обоснованы. В частности, предложен методический подход для определения оптимальной длительности полупериода закачки при циклическом заводнении нефтяных пластов с учетом дополнительных факторов, который обеспечивает прогнозирование более точного влияния технологии на эффективность вытеснения. Выявлено распределение коэффициента извлечения нефти от продолжительности полупериода закачки в поровых и трещиновато-пористых коллекторах, обеспечивающее определение границ применимости технологии с учетом проницаемости продуктивного пласта. Установлены закономерности, обеспечивающие оптимальный сценарий проведения технологии полимерно-циклического воздействия, для достижения наибольшего КИН в поровых и трещиновато-

пористых коллекторах на основе трехмерного гидродинамического моделирования.

3. Достоверность и научная новизна результатов диссертации

Достоверность результатов, полученных с использованием разработанной методики, подтверждена апробацией на реальных производственных объектах. Численные эксперименты с использованием лицензионного программного обеспечения проведены с учетом фактических характеристик конкретных месторождений Западной Сибири и Татарстана, что придает результатам особую ценность. Использование промысловых данных для верификации моделей является сильной стороной исследования.

Научная новизна выполненных исследований заключается в следующих положениях:

Во-первых, показано, что для терригенного пласта при циклическом воздействии со снижением сжимаемости пластовой системы оптимальная длительность полуцикла уменьшается, КИН увеличивается (со снижением сжимаемости системы в 4,4 раза при средних проницаемости 0.472 мкм^2 и пористости в 20 % и при прочих одинаковых параметрах из расчёта 4-х лет проведения циклики КИН увеличивается на 0.90 %).

Во-вторых, выявлено, что при комплексировании циклического заводнения с закачкой полимера эффективность возрастает на 8,4 %, а оптимальная длительность полуцикла увеличивается (при средней проницаемости терригенного коллектора – 0.472 мкм^2 и пористости 20 %, из расчёта 4-х лет проведения циклики и 6 месяцев совместной закачки 3.2 т полимера с момента наступления 75 % обводненности).

В-третьих, установлено, что зависимость КИН от доли трещин в коллекторе носит немонотонный характер – убывает с ростом трещиноватости, достигает минимума и далее возрастает. Минимум достигается при 15 % трещинной пористости от общей пористости при проницаемости матричной породы 0.472 мкм^2 и трещин 2.5 мкм^2 (из расчёта 4-х лет проведения циклики с момента наступления 75 % обводненности).

4. Значимость полученных автором результатов для науки и практики

Исследования, выполненные автором диссертации, обладают как теоретической, так и практической ценностью для выбранных условий. Помимо разработанной методики, в работе так же получены новые взаимосвязи параметров, с помощью которых возможно оценить и спрогнозировать эффективность описанной технологии в схожих

геологических условиях. Практическая ценность данных результатов заключается в повышении эффективности выработки остаточных запасов нефти на поздних стадиях разработки путём детализированного подхода к управлению режимом работы системы поддержания пластового давления.

5. Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Целью диссертационной работы является совершенствование технологий циклического и полимерно-циклического заводнения терригенных пластов на основе гидродинамического моделирования для обеспечения наибольшего КИН.

Для достижения указанной цели в ходе исследования решались следующие задачи:

1. Разработать методический подход для подбора полупериода при циклическом заводнении, основанный на сочетании формулы М. Л. Сургучева и гидродинамических расчетов на полномасштабной модели, учитывающий дополнительные факторы и позволяющий минимизировать вычислительные затраты.

2. Выявить критерии, при которых будет достигнут наибольший охват заводнения, с учетом влияния таких параметров, как длительность полупериода, плотность сетки скважин, сжимаемость пластовой системы и возможность комплексирования циклического заводнения с закачкой полимера.

3. Исследовать возможность проявления синергетического эффекта при вовлечении запасов в разработку за счет увеличения охвата заводнением при комплексировании методов. При наличии синергии выявить, какой порядок комплексного применения методов окажется наиболее эффективным, изменится ли при этом оптимальный полупериод.

4. Проверить гипотезу, экспериментально на модели с двойной пористостью и проницаемостью, о том, что зависимость КИН от доли трещин в коллекторе носит немонотонный характер, а также предположение о снижении КИН с ростом проницаемости трещин.

5. Определить большую технологическую эффективность при расходе одной и той же массы полимера в различных вариантах: с повышением концентрации и сокращением времени закачки. Провести сравнительный анализ методик оценки эффекта, по конечному КИН и классической отраслевой.

Диссертационная работа Баушина В.В. состоит из введения, четырех глав, в каждой из которых имеются свои выводы, общего заключения, списка литературы из 164 наименований. Материал изложен на 134 страницах машинописного текста, содержит 66 рисунков и 4 таблицы.

На основании проведенных исследований сформулированы выводы, которые соответствуют поставленным задачам и содержанию диссертационной работы.

Изучение и анализ содержания основных глав диссертации позволяет сделать вывод о том, что представленная диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, основные положения и результаты которой изложены автором в 10 печатных работах, в том числе в одной монографии и в 9 статьях в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в ВАК Минобрнауки РФ.

6. Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, мнение о научной работе соискателя в целом

Диссертационная работа хорошо структурирована. Исследования выполнены в соответствии с принципами научной этики. Содержащиеся в работе положения, выводы, рекомендации в достаточной степени обоснованы, что достигнуто путем системного анализа результатов проведенных экспериментов, при этом автором справедливо отмечен существенный вклад ведущих ученых в развитие исследуемой тематики.

Цель работы полностью соответствует технологическим потребностям нефтедобывающих предприятий. Исследование сфокусировано на решении конкретных производственных проблем, связанных с низкой эффективностью заводнения и наличием неохваченных разработкой запасов нефти, а комплексный подход к оптимизации параметров заводнения с множеством взаимосвязанных факторов представляет значительный научный интерес.

В качестве рекомендации, желательно дополнить работу анализом влияния предлагаемых методов на себестоимость добычи и расчетом экономического эффекта от внедрения. Также было бы полезно привести рекомендации по выбору оптимального метода воздействия в зависимости от стадии разработки месторождения.

7. Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Баушина В.В. «Обоснование параметров циклического и полимерно-циклического заводнения в неоднородных терригенных коллекторах на основе гидродинамического моделирования» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком уровне, содержащей научно-практические изыскания, нацеленные на увеличение коэффициента извлечения нефти (КИН), дающие значимый вклад в развитие нефтяной отрасли.

Таким образом, диссертация соответствует требованиям пп.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного

постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор Баушин Вячеслав Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.4 - Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Я, Грищенко Вадим Александрович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент:

Грищенко Вадим Александрович,
кандидат технических наук (специальность 2.8.4 - «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»);
Руководитель проекта по разработке продуктов
общества с ограниченной ответственностью
«Газпромнефть НТЦ»

Дата составления: 4 сентября 2025 г.

Грищенко В.А.

Подпись Грищенко Вадима Александровича заверяю:

Начальник отдела кадрового администрирования

Жемаева Г.Н.

Общество с ограниченной ответственностью
«Газпромнефть НТЦ»

Почтовый адрес: 190031, Наб. реки Мойки,
г. Санкт-Петербург, 75-79Б, этаж 1-5

Адрес электронной почты: GrishchenkoVA88@gmail.com

Телефон: +7 917 435 33 33, +7 917 417 8919