



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский государственный
национальный исследовательский
университет»
(ПГНИУ)

ул. Букирева, 15, г. Пермь, 614990,
Телефон (342) 239-63-26, факс (342) 237-16-11
E-mail: info@psu.ru, WWW-сервер: <http://www.psu.ru>

ОКПО 02069071, ОГРН 1025900762150

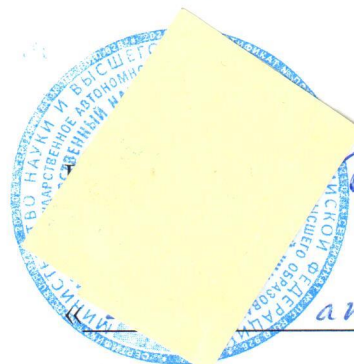
ИНН/КПП 5903003330/590301001

30.04.2021 № 63-3/1567
На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновациям

С.В.Пьянков



30 апреля 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» о диссертационной работе Рожковой Юлии Анатольевны «Обоснование применения ограниченно-набухающих полимерных гелей при разработке высокообводненных нефтяных эксплуатационных объектов Пермского края», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав и заключения. Текст изложен на 151 страницах текста, содержит 48 рисунков, 20 таблиц и 2 приложения. Список литературы включает 126 источников.

В результате ознакомления с диссертационной работой Рожковой Ю. А., а также авторефератом и научными публикациями соискателя, установлено следующее.

000759

Актуальность данного диссертационного исследования определяется недостаточной теоретической и практической разработкой проблем выработки имеющихся запасов нефти в регионе. Количество месторождений, эксплуатационные объекты которых перешли на последнюю стадию эксплуатации, ежегодно увеличивается. Для поддержания выработки нефти необходима разработка и внедрение технологий, способствующих интенсификации процесса извлечения остаточных запасов и снижению доли воды в продукции скважины. В этой связи тема диссертации является актуальной не только для региона исследований, но и для других территорий с аналогичными проблемами. Решение поставленной в диссертации задачи позволит повысить эффективность использования нефтяных залежей, особенно крупных месторождений.

Основное внимание в диссертационной работе уделено изучению следующих вопросов. Во-первых, разработке состава полимерного геля для закачки в нагнетательные скважины, который дает возможность в условиях низкотемпературных нефтяных залежей с высокой минерализацией пластовой воды обеспечивать перераспределение фильтрационных потоков в низкопроницаемые невыработанные интервалы коллектора. Во-вторых, проблеме определения условий использования состава полимерного геля РРГ, позволяющих корректировать выбор скважин для эффективного применения технологии. В-третьих, разработке методики оценки заполнения порового пространства образца керна при фильтрационных испытаниях полимерных составов с применением метода рентгеновской томографии.

Выводы и рекомендации по данным вопросам необходимы для комплексного решения основной проблемы - интенсификации извлечения остаточных запасов нефти в крупных месторождениях. Корректное решение этих вопросов позволяет выполнить поставленные в диссертации задачи с наибольшей эффективностью.

Тема диссертации в высокой степени отвечает потребностям экономического развития страны и необходимости совершенствования процесса нефтедобычи. С решаемой в диссертации проблемой сталкиваются многие нефтяники страны, а задержки в ее решении приводят к серьезным экономическим и производственным издержкам.

Личное участие автора диссертации в получении результатов заключается в следующем:

- разработке нового полимерного геля с использованием принципиально нового механизма сшивки,
- разработке и применении оригинального способа оценки эффективности процесса закачки полимеров в пустотное пространство коллектора,
- определении граничных условий, позволяющих применять предложенный гель с наибольшей эффективностью.

Степень достоверности результатов данного исследования может быть оценена на основе следующих фактических материалов. Во-первых, исследования автора развивают весьма плодотворное направление в практической нефтяной геологии, посвященное проблеме полноты использования минерального сырья месторождений. Конкретная тематика работы, связанная с применением полимерных систем для воздействия на нефтяной коллектор, основывается на фундаментальных работах многих научных коллективов страны и за рубежом. Эффективность этих исследований многократно проверена на практике. Во-вторых, принятые в работе постулаты, используемые приемы и некоторые ограничения достаточно обоснованы теоретически и подкреплены экспериментальными исследованиями с использованием высокотехнологичного оборудования. Результаты исследований находятся в полном соответствии с основополагающими концепциями и положениями нефтяной геологии. Их

достоверность подтверждается также сходимостью данных, полученных при использовании различных методов исследования. С учетом этого выполненное автором диссертации научное исследование можно характеризовать как научно обоснованную разработку, обеспечивающую решение важных прикладных задач нефтяной геологии. Выполненные автором диссертации исследования достоверны, выводы и рекомендации вполне обоснованы.

Научная новизна полученных результатов исследования заключается в следующем. Получен новый полимерный гель, который отличается от доступных аналогов большей абсорбционной емкостью в условиях низких температур и высокой минерализацией пластовой воды, что положительно сказывается на его проникающей способности в удаленную зону нефтяного пласта.

Впервые применена новая оригинальная методика оценки эффективности закачки полимеров в поровое пространство керна, предполагающая подсчет коэффициента заполнения пор реагентом на основании экспериментальных данных томографических исследований.

Разработаны основные критерии выбора эксплуатационных объектов для применения вышеописанной модернизированной технологии с наибольшей эффективностью.

В целом, обоснованность научных положений, достоверность результатов исследований и важность рекомендаций подтверждается при выполнении совместных с предприятиями процедур практического освоения методики.

Научная значимость исследований заключается в обосновании методов, позволяющих заметно повысить эффективность отработки нефтяных залежей высокообводненных месторождений в карбонатных и терригенных коллекторах. Это может быть достигнуто с применением

предложенного полимерного геля. Научная значимость исследований определяется также предложением нового способа оценки эффективности закачки полимера в пустотное пространство коллектора.

Практическое значение работы состоит в том, что с проблемами высокой обводненности остаточных запасов нефти на поздней стадии эксплуатации месторождений сталкиваются многие предприятия. Предлагаемый в диссертации способ воздействия на пласт является комплексным методом, который позволяет одновременно снизить обводненность продукции скважины и привлечь к разработке ранее не охваченные интервалы коллектора. Это позволит существенно повысить рентабельность разработки месторождения.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы. Результаты работы целесообразно применять на эксплуатационных объектах с опережающим обводнением продукции добывающих скважин. В связи с этим в первую очередь результаты исследований могут быть использованы сотрудниками ПАО «ЛУКОЙЛ» и ПАО «НК Роснефть», а также других нефтедобывающих предприятий.

Замечания по диссертационной работе. 1) При изложении фактического материала в диссертации лучше было бы поместить раздел о выборе эксплуатационных объектов Пермского края, перспективных для реализации технологии применения ограниченно-набухающих полимерных гелей, после рассмотрения результатов фильтрационных исследований на кернах.

2) В экспериментальной части работы присутствуют некоторые упущения в обосновании постановочных позиций и трактовке результатов. В частности, указывается, что при испытании суспензии PPG результат эксперимента зависит от вязкости среды, которая влияет на скорость нежелательного процесса седиментации. Автором используется при

расчетах. уравнение Стокса. Однако формула Стокса применима только при ламинарном режиме падения частиц в среде. Какой режим падения в данном эксперименте – неизвестно. Может быть, он переходный или даже турбулентный.

3) При анализе результатов томографических исследований в таблице приводятся сравнительные данные коэффициента пористости для узких диапазонов диаметра пор (0,06-0,07 мм и т.д.). Однако не приведены данные о размерности пор в испытуемом образце. Неясно при этом, какую долю составляют поры размером менее 60 мкм и как это повлияет на конечный эффект применения технологии.

Приведенные замечания в основном носят рекомендательный характер и не затрагивают принципиальных положений диссертации.

Заключение

Диссертационная работа Рожковой Ю.А. «Обоснование применения ограниченно-набухающих полимерных гелей при разработке высокообводненных нефтяных эксплуатационных объектов Пермского края» соответствует требованиям пунктов 9-10 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Отзыв подготовлен доктором геолого-минералогических наук, профессором кафедры минералогии и петрографии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет» Осовецким Борисом Михайловичем.

Отзыв рассмотрен и утвержден на расширенном заседании кафедры минералогии и петрографии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет», протокол № 8 от 29 апреля 2021 года.

Заведующий кафедрой минералогии
и петрографии доктор г.-м. н. доцент



Р.Г.Ибламинов

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

614990, Пермь, ул. Букирева, 15

Телефон: (342) 239-63-26

E-mail: info@psu.ru

Ответственный исполнитель
Осовецкий Борис Михайлович
Тел.: 8(342)2396332