

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 2022.2
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 14.06.2022 № 3

О присуждении Бондаренко Антону Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование технологии глушения нефтяных скважин с высоким газовым фактором при подземном ремонте» по специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений принята к защите 12.04.2022, протокол заседания № 2, диссертационным советом ГУ 2022.2 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Горного университета о создании диссертационного совета от «14» марта 2022 № 400 адм.

Соискатель, Бондаренко Антон Владимирович, 15 мая 1994 года рождения, в 2018 году окончил с отличием федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело. С 2018 года по настоящее время является аспирантом очной формы обучения кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент **Мардашов Дмитрий Владимирович**, федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Зейгман Юрий Вениаминович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», заведующий кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газонефтяных месторождений;

Литвин Владимир Тарасович, кандидат технических наук, ООО «Газпромнефть-Снабжение», руководитель направления; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет»**, г. Самара, в своем положительном отзыве, подписанном Ковалевой Галиной Анатольевной, кандидатом технических наук, доцентом, исполняющей обязанности заведующего кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», Зиновьевым Алексеем Михайловичем, кандидатом технических наук, доцентом, доцентом той же кафедры, секретарем заседания и утвержденном Ненашевым Максимом Владимировичем, доктором технических наук, профессором, первым проректором-проректором по научной работе, указала, что исследования газодерживающей способности ТЖ выполнены на экспериментальном стенде, представляющем собой макет нефтяной скважины и позволяющем оценивать блокирующие свойства составов для различных типов скважин (вертикальных и горизонтальных) и условий притока пластового флюида. Фильтрационные исследования проведены с использованием образцов кернового материала Западной Сибири на высокотехнологичном оборудовании, позволяющем моделировать пластовые условия (давление, температура, скорость фильтрации, прорыв газа), что позволяет сделать выводы о максимальной степени сходимости полученных результатов с фактическими данными.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 12 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 12 работ, в том числе 1 статья – в издании из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), 5 статей – в изданиях, входящих в международные базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 2 патента на изобретение и 1 свидетельство программы для ЭВМ.

Общий объем – 5 печатных листов, в том числе 2,97 печатных листа - соискателя.

Публикация в изданиях из Перечня ВАК:

1. **Бондаренко, А.В.** Лабораторные исследования полимерных составов для глушения скважин в условиях повышенной трещиноватости / А.В. Бондаренко, Ш.Р. Исламов, К.В. Игнатъев и др. // Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2020. – Т. 20. – №1. – С. 37-48.

Соискателем разработана комплексная методика исследования шитых полимерных составов для глушения нефтяных скважин в осложненных условиях, которая заключается в определении физико-химических и реологических свойств составов.

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

2. **Bondarenko, A.V.** Features of oil well killing in abnormal carbonate reservoirs operating conditions / A.V. Bondarenko, Sh.R. Islamov, D.V. Mardashov // Proceedings of the Engineering and Mining Geophysics 2019 15th Conference and Exhibition. – Gelendzhik: EAGE Publications, 2019. – pp. 1-5.

Бондаренко, А.В. Подбор жидкости глушения нефтяных скважин в осложненных условиях карбонатных коллекторов / А.В. Бондаренко, Ш.Р. Исламов, Д.В. Мардашов // Материалы 15-й юбилейной научно-практической конференции и выставке «Инженерная и рудная геофизика 2019». – Геленджик: EAGE Publications, 2019. – С. 1-5.

Соискателем разработана программа проведения лабораторных исследований по определению основных физико-химических, реологических и блокирующих свойств составов в осложненных условиях глушения нефтяных скважин.

3. **Bondarenko, A.V.** A selection of emulsifiers for preparation of invert emulsion drilling fluids / A.V. Bondarenko, Sh.R. Islamov, D.V. Mardashov // Proceedings of the XV Forum-Contest of Students and Young Researchers Under the Auspices of Unesco: Topical Issues of Rational Use of Natural Resources. – London: CRC Press / Taylor & Francis Group, 2019. – pp. 487-494.

Бондаренко, А.В. Подбор эмульгаторов для приготовления инвертно-эмульсионных растворов / А.В. Бондаренко, Ш.Р. Исламов, Д.В. Мардашов // Материалы XV форума-конкурса студентов и молодых ученых под эгидой ЮНЕСКО: Актуальные вопросы рационального использования природных ресурсов. – Лондон: CRC Press / Balkema, Taylor & Francis Group, 2019. – С. 487-494.

Соискателем проведен комплекс лабораторных исследований по подбору реагентов для приготовления инвертно-эмульсионных растворов, предназначенных для глушения нефтяных скважин в условиях аномально низкого пластового давления, повышенной трещиноватости карбонатного коллектора, высокого газового фактора.

4. Islamov, Sh.R. Complex algorithm for developing effective kill fluids for oil and gas condensate reservoirs / Sh.R. Islamov, **A.V. Bondarenko**, G.Yu. Korobov and others // International Journal of Civil Engineering and Technology. – 2019. – Vol. 10. – No. 1. – pp. 2697-2713.

Исламов, Ш.Р. Комплексный алгоритм разработки эффективных жидкостей для глушения скважин нефтегазоконденсатных месторождений / Ш.Р. Исламов, **А.В. Бондаренко**, Г.Ю. Коробов и др. // Международный журнал строительства и технологий. – 2019. – Т. 10. – №1. – С. 2697-2713.

Соискателем проведены лабораторные исследования на современном высокоточном оборудовании по подбору блокирующего состава с целью снижения риска возникновения осложнений при глушении скважин перед их подземным ремонтом.

5. Islamov, Sh.R. Substantiation of a well killing technology for fractured carbonate reservoirs / Sh.R. Islamov, **A.V. Bondarenko**, D.V. Mardashov // Youth Technical Sessions Proceedings: VI Youth Forum of the World Petroleum Council – Future Leaders Forum. – London: CRC Press / Taylor & Francis Group, 2019. – pp. 256-264.

Исламов, Ш.Р. Обоснование технологии глушения скважин в трещиноватых карбонатных коллекторах / Ш.Р. Исламов, **А.В. Бондаренко**, Д.В. Мардашов // Материалы молодежной технической сессии: VI Молодежный форум Мирового нефтяного совета - Форум будущих лидеров. – Лондон: CRC Press / Balkema, Taylor & Francis Group, 2019. – С. 256-264.

Соискателем выполнен статистический анализ результатов глушения добывающих скважин на одном из месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Обоснована технология глушения нефтяных скважин перед подземным ремонтом в условиях трещинно-поровых карбонатных коллекторов и аномально низких пластовых давлений с целью предотвращения поглощения и прорыва газа.

6. **Bondarenko, A.V.** Polymer compositions for well killing operation in fractured reservoirs / A.V. Bondarenko, S.R. Islamov, A.F. Gabibov and others // Russia and Germany: partnership and pooling potentials against the backdrop of new global and environmental challenges – Proceedings of Russian – German Raw Materials Conference. – London: CRC Press / Taylor & Francis Group, 2020. – pp. 45-52.

Бондаренко, А.В. Полимерные составы для глушения скважин в условиях трещиноватых коллекторов / А.В. Бондаренко, Ш.Р. Исламов, А.Ф. Габибов и др. // Россия и Германия: партнерство и объединение потенциалов на фоне новых глобальных и экологических вызовов – Материалы Российско-Германской сырьевой конференции. – Лондон: CRC Press / Balkema, Taylor & Francis Group. – 2020. – С. 45-52.

Соискателем проведен анализ эффективности технологий глушения нефтяных скважин в условиях высокого газового фактора и наличия поглощений. Предложен механизм временной изоляции прискважинной зоны в сочетании с результатами лабораторно-экспериментальных исследований блокирующих полимерных составов.

Публикации в прочих изданиях:

7. Игнатъев, К.В. Особенности глушения скважин при подземном ремонте в условиях карбонатных коллекторов / К.В. Игнатъев, **А.В. Бондаренко**, Ш.Р. Исламов и др. // Материалы III Международной научно-практической конференции молодых ученых «Энергия молодежи для нефтегазовой отрасли». – Альметьевск: АГНИ, 2018. – С. 53-56.

Соискателем рассматривается проблема глушения скважин, вскрывших карбонатные коллекторы. Приводится перечень основных осложнений, и рассматриваются свойства, которыми должна обладать используемая технологическая жидкость глушения.

8. Исламов, Ш.Р. Лабораторные исследования составов для глушения скважин в осложненных условиях / Ш.Р. Исламов, **А.В. Бондаренко**, Д.В. Мардашов // Материалы II Международного научно-технического и инвестиционного форума по химическим технологиям и нефтегазопереработке «Нефтехимия-2019». – Минск: БГТУ, 2019. – С. 59-61.

Соискателем проведены физико-химические исследования с целью подбора блокирующего состава для глушения скважин в заданных условиях добывающих скважин.

9. Islamov, Sh.R. New technology for well killing operations in fractured carbonate reservoirs / Sh.R. Islamov, **A.V. Bondarenko**, D.V. Mardashov // Abstract book of the XII Russian-German Raw Materials Forum. – St. Petersburg: Saint-Petersburg Mining University, 2019. – pp. 160-161.

Исламов, Ш.Р. Новая технология глушения скважин в трещиноватых карбонатных коллекторах / Ш.Р. Исламов, **А.В. Бондаренко**, Д.В. Мардашов // Сборник тезисов XII Российско-Германского сырьевого форума. – СПб.: СПГУ, 2019. – С. 160-161.

Соискателем разработана технология глушения скважин, обеспечивающая минимальное проникновение жидкостей глушения в продуктивный пласт и препятствующая фильтрации газа в ствол скважины.

10. Игнатъев, К.В. Лабораторные исследования сшитых полимерных составов для глушения скважин в осложненных условиях карбонатных коллекторов / К.В. Игнатъев, **А.В. Бондаренко**, А.В. Окунев и др. // Сборник

научных трудов XIII Международного научно-технического конгресса студенческого отделения общества инженеров-нефтяников. – Тюмень: ТИУ, 2019. – С. 152-154.

Соискателем представлены результаты лабораторных физико-химических и реологических исследований полимерных составов в условиях, максимально приближенных к условиям их закачки в скважину, с обоснованием технологии глушения скважин с применением указанных составов.

11. Окунев, А.В. Обоснование эффективности применения скважинного клапана-отсекателя перед традиционными методами глушения / А.В. Окунев, **А.В. Бондаренко**, М.И. Кузьмин и др. // Труды XXV Международного симпозиума студентов и молодых учёных имени академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр». – Томск: ТПУ, 2021. – Т. 2. – С. 101-103.

Соискателем представлена классификация основных типов жидкостей глушения скважин с описанием причин нарушения технологического регламента проведения работ, а также описаны условия применения традиционных методов глушения и устройств защиты пласта.

12. Окунев, А.В. Разработка скважинного клапана-отсекателя и обоснование его эффективности в сравнении с традиционными методами глушения / А.В. Окунев, **А.В. Бондаренко**, Д.В. Мардашов и др. // Материалы XI Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и ученых «Опыт, актуальные проблемы и перспективы развития нефтегазового комплекса». – Тюмень: ТИУ, 2021. – С. 305-308.

Соискателем рассматривается проблема глушения скважин с применением традиционных жидкостей глушения. Приводится перечень возможных осложнений, и рассматривается способ их предупреждения с использованием блокирующих составов и клапанов-отсекателей для изоляции интервала перфорации ПЗП.

Патенты и свидетельства программ для ЭВМ:

13. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2020615617 Российская Федерация. Программа для расчета

технологических параметров закачки жидкости в скважину на основе реологических данных: №2020615617; заявл. 18.05.2020; опубл. 27.05.2020 / И.Р. Раупов, **А.В. Бондаренко**, Д.В. Мардашов; заявитель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет». – 1 с.

Соискателем разработана программа для расчета основных параметров процесса закачки жидкости в скважину на основе информации о конструкции вертикальной скважины, режимах работы насоса, а также реологических характеристиках неньютоновской жидкости, а также допустимых значений расхода насоса и вязкости жидкости для предупреждения возможного гидравлического разрыва пласта.

14. Патент №2749773 Российская Федерация, МПК E21B 47/00 (2012.01), E21B 47/00 (2021.05). Стенд для исследования газодерживающей способности составов, применяемых при подземном ремонте скважин: №2020139115; заявл. 30.11.2020; опубл. 16.06.2021 / **А.В. Бондаренко**, Д.В. Мардашов, А.А. Куншин; заявитель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет». – 8 с.: ил.

Соискателем разработан экспериментальный стенд, представляющий собой модель скважины и позволяющий оценить блокирующие свойства жидкостей глушения для различных типов (вертикальных и горизонтальных) скважин и условий притока пластового флюида.

15. Патент №2757626 Российская Федерация, МПК C09K 8/035 (2006.01), C09K 8/44 (2006.01). Блокирующий биополимерный состав: №2021112796; заявл. 30.04.2021; опубл. 19.10.2021 / **А.В. Бондаренко**, Д.В. Мардашов, Ш.Р. Исламов; заявитель ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет». – 9 с.: ил.

Соискателем разработан блокирующий биополимерный состав для глушения нефтяных скважин при проведении подземных ремонтных работ на месторождениях с высоким газовым фактором в условиях повышенных пластовых температур.

Апробация работы проведена на научно-практических мероприятиях с докладами:

1. 59-ая Международная научно-практическая конференция молодых ученых на базе Горно-металлургической академии им. Станислава Сташица.

Тема доклада: «Технология глушения скважин в условиях трещинно-поровых коллекторов и аномально низкого пластового давления». Польша, г. Краков, 6 декабря 2018 г.

2. Международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Технологии будущего нефтегазодобывающих регионов» (РАН). Тема доклада: «Решение проблемы глушения скважин в осложненных условиях нефтегазовых месторождений Ханты-Мансийского автономного округа – Югры». Россия, г. Ханты-Мансийск, 21-22 февраля 2019 г.

3. 15-ая юбилейная научно-практическая конференция и выставка «Инженерная и рудная геофизика 2019». Тема доклада: «Подбор жидкости глушения нефтяных скважин в осложненных условиях карбонатных коллекторов». Россия, г. Геленджик, 22-26 апреля 2019 г.

4. VI Молодежный форум Мирового нефтяного совета – Форум будущих лидеров. Тема доклада: «Обоснование технологии глушения нефтяных скважин в условиях трещинно-поровых карбонатных коллекторов». Россия, г. Санкт-Петербург, 25 июня 2019 г.

5. II Международный научно-технический и инвестиционный форум по химическим технологиям и нефтегазопереработке «Нефтехимия-2019». Тема доклада: «Решение проблемы глушения скважин в осложненных условиях». Беларусь, г. Минск, 16-18 октября 2019 г.

6. Международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Технологии будущего нефтегазодобывающих регионов» (РАН). Тема доклада: «Лабораторные исследования по подбору составов для глушения скважин в условиях нефтегазовых месторождений Ханты-Мансийского автономного округа». Россия, г. Нижневартовск, 18-19 февраля 2020 г.

7. XXV Международный научный симпозиум студентов и молодых ученых имени академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр». Тема доклада: «Обоснование эффективности применения скважинного клапана-отсекателя перед традиционными методами глушения». Россия, г. Томск, 5-9 апреля 2021 г.

8. XI Международная научно-практическая конференция обучающихся, аспирантов и учёных «Опыт, актуальные проблемы и перспективы развития

нефтегазового комплекса». Тема доклада: «Разработка скважинного клапана-отсекателя и обоснование его эффективности в сравнении с традиционными методами глушения». Россия, г. Нижневартовск, 22 апреля 2021 г.

В диссертации Бондаренко Антона Владимировича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: доцента кафедры нефтегазовых технологий ФГАОУ ВО ПНИПУ, к.т.н., доцента **М.С. Турбакова**; руководителя направления Лаборатории методов увеличения нефтеотдачи ООО «Газпромнефть-Технологические партнерства», к.т.н. **Г.Ю. Щербакова**; генерального директора ООО «Сладковско-Заречное», к.т.н. **А.В. Барышникова**; начальника производственного отдела по добыче нефти и поддержанию пластового давления ПАО «Сургутнефтегаз» **М.А. Тараскина**; консультанта АО «Иджат», профессора кафедры (ХТПНГ) факультета нефти и нефтехимии ФГБОУ ВОКНИТУ, д.т.н. **А.А. Газизова**; начальника отдела нефтепромысловой химии филиала ЧКОО «Салым Петролеум Сервисиз Б.В.», к.т.н. **Р.Р. Гумерова**; главного эксперта Департамента (А.В. Чеканский) ПАО «Газпром», к.т.н. **В.В. Феллера**; доцента высшей нефтяной школы института нефти и газа ФГБОУ ВО ЮГУ, к.т.н. **М.И. Королева**; заведующей кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений Института нефти и газа СКФУ, к.т.н., доцента **Т.А. Гунькиной**; главного специалиста отдела мониторинга разработки ЗАО «Ижевский нефтяной научный центр», к.т.н. **А.Р. Мавлиева**; руководителя по бизнес-анализу активов Департамента технологического развития ООО «Газпромнефть НТЦ», к.т.н. **Р.Р. Хусаинова**.

В отзывах изложены положительные заключения о проведенных автором исследованиях, отмечена актуальность выбранной темы, высокая степень проработки вопроса и профессиональный подход к решению поставленных задач, однако имеются замечания и вопросы:

1. Автором упоминается специально разработанный стенд, схема которого указана на рисунке 1(б), хотелось бы видеть больше информации об

указанном стенде, возможно, стоило включить в автореферат фотографию данного стенда (к.т.н. **М.С. Турбаков**).

2. Важным аспектом применения разработанного блокирующего состава является восстановление проницаемости призабойной зоны пласта после проведения подземных ремонтов. Для этих целей автор предлагает разрушать полимерный состав с помощью раствора соляной кислоты. На мой взгляд в автореферат (таблица 2), стоило бы включить информацию о свойствах разрушенного геля (вязкость, наличие осадка и др.) (к.т.н. **М.С. Турбаков**).

3. Из автореферата не понятно, почему автор выполняет исследования в интервале температур 60 и 80 °С (к.т.н. **М.С. Турбаков**).

4. Автором указывается необходимость достижения гелем определенных значений вязкости для «предотвращения интенсивной фильтрации данного состава в призабойной зоне пласта и образования каналов фильтрации газа на этапе набора его вязкости», но в автореферате не приведены значения вязкости, необходимые для успешного глушения и освоения скважины (к.т.н. **М.С. Турбаков**).

5. В автореферате не приводится краткое описание исследуемых объектов (к.т.н. **Г.Ю. Щербаков**).

6. В таблице 2 приводится время деструкции при воздействии 6% соляной кислотой от 17 до 24 часов – что достаточно продолжительно и может негативно повлиять на глубинно-насосное оборудование (ГНО). Проводились ли исследования для большей концентрации соляной кислоты или другого типа деструктора с целью снижения времени воздействия (ГНО) (к.т.н. **Г.Ю. Щербаков**).

7. Входит ли в дизайн глушения тех. отстой для структурирования блок. пачки (к.т.н. **Г.Ю. Щербаков**).

8. В блок схеме (рис. 6) в элементах проверки условий указан «результаты удовлетворительны». Что подразумевается под «удовлетворительным» для каждого из процессов (реология, параметры ТЖ, давление ГРП и критическое значение вязкости) (к.т.н. **Г.Ю. Щербаков**).

9. Из автореферата не понятно, почему исследования выполнялись в узком диапазоне температур, стоило бы выполнять исследования и для более

высоких температур, чтобы расширить область применения составов (к.т.н. **А.В. Барышников**).

10. В автореферате приведены схемы стендов для проведения исследований (рисунок 1 и 5), однако отсутствуют фотографии реальных стендов, полученных блокирующих составов (к.т.н. **А.В. Барышников**).

11. В работе сделан упор на повышение эффективности глушения перед проведением подземного ремонта скважин. Согласно некоторым классификациям, ремонт скважин делится на капитальный и текущий, который часто называют подземным. Глушение скважины – обязательная операция как при текущем (или подземном), так и при капитальном ремонте. Слово «подземный» сужает применимость полученных результатов (к.т.н. **Р.Р. Гумеров**).

12. В третьей главе указано, что «Компоненты состава БПС являются доступными и недорогостоящими реагентами отечественного производства», однако на сегодняшний день ксантановая камедь в РФ не производится (к.т.н. **Р.Р. Гумеров**).

13. Рекомендованное содержание регулятора времени сшивки 2-Меркаптоэтанола в составе БПС составляет 0,12-0,65 % масс., однако все тесты на эффективность БПС проводились для концентрации 0,12 % масс. Возможно, увеличение концентрации 2-Меркаптоэтанола в составе БПС будет иметь влияние на его физико-химические и реологические свойства (к.т.н. **Р.Р. Гумеров**).

14. Из автореферата неясно, происходит ли смешение разработанного состава с традиционными ТЖ в процессе глушения скважины (к.т.н. **М.И. Королев**).

15. Автору следует уточнить процесс освоения нефтяных скважин (вертикальных и с горизонтальным окончанием) после проведения подземного ремонта (к.т.н. **М.И. Королев**).

16. Непонятно, с какой целью используется термин газонефтеводопроявления (ГНВП) – причинность которых особая (к.т.н. **Т.А. Гунькина**).

17. Следовало бы поменять местами вторую и третью главы (к.т.н. **Т.А. Гунькина**).

18. В работе не рассмотрено разделение коллекторов на различные типы по фильтрационно-емкостным свойствам для подбора соответствующим типам различных составов разработанных блокирующих пачек, что важно учитывать с точки зрения влияния на возможное поглощение и риски ухудшения проницаемости при некорректном выборе состава для применения на скважине (к.т.н. **А.Р. Мавлиев**).

19. В качестве деструктора автором предлагается использование 6% соляной кислоты в течение 17-24 часов, что несет в себе высокие риски необратимого разрушения эксплуатационной колонны и другого погружного оборудования. Рекомендуется рассмотрение более щадящих деструкторов с целью снятия данного риска (к.т.н. **Р.Р. Хусаинов**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью оппонентов в соответствующей отрасли науки и наличием у них публикаций в сфере исследования, а также широкой известностью ведущей организации своими достижениями по соответствующей теме исследования отрасли наук и способностью определить научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработан и запатентован биополимерный состав (БПС), представляющий собой сшитую полимерную систему, структурированную ацетатом хрома, который рекомендуется к применению в качестве блокирующей жидкости глушения нефтяных скважин перед их подземным ремонтом в условиях высокого газового фактора;

разработана и предлагается к промышленному внедрению технология глушения нефтяных скважин перед подземным ремонтом в условиях высокого газового фактора с применением разработанного блокирующего состава;

предложена методика изучения газоблокирующих свойств технологических жидкостей с использованием лабораторного стенда, представляющего собой модель скважины с вертикальным и/или горизонтальным окончанием;

доказано, что применение в блокирующем биополимерном составе природного полисахарида в виде ксантановой камеди и регулятора времени гелеобразования 2-Меркаптоэтанола (водно-спиртовой раствор органических комплексонов) способствует формированию в интервале перфорации скважины и в поровом пространстве терригенных пород-коллекторов изолирующего экрана, препятствующего прорыву углеводородного газа из пласта в ствол скважины и способствующего сохранению фильтрационных характеристик призабойной зоны пласта.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

установлена зависимость времени гелеобразования разработанного блокирующего биополимерного состава, представляющего собой водный раствор ксантановой камеди, структурированный ацетатом хрома, от концентрации регулятора времени сшивки, которым является водно-спиртовой раствор органических комплексонов (2-Меркаптоэтанол), позволяющий контролировать интенсивность набора вязкости композиции для её доставки в место установки за расчетный интервал времени;

выявлена закономерность изменения газодерживающей способности разработанного блокирующего состава, выражающаяся в её повышении при росте эффективной вязкости и предельного напряжения сдвига биополимерной композиции;

установлен механизм формирования разработанным блокирующим биополимерным составом газонепроницаемого экрана, заключающийся в создании в поровом пространстве терригенных пород-коллекторов временного изолирующего слоя, прочность которого зависит от концентрации полимера;

раскрыт механизм формирования БПС газонепроницаемого экрана, заключающийся в создании в поровом пространстве терригенного коллектора временного изолирующего слоя, прочность которого зависит от концентрации полимера (от 0,5 до 1,0 % масс.), что позволяет сдерживать прорыв газа при высоком газовом факторе (до $300 \text{ м}^3/\text{м}^3$).

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан (патент РФ №2757626) блокирующий биополимерный состав для применения при глушении нефтяных скважин перед подземным ремонтом в условиях высокого газового фактора;

разработана технология глушения нефтяных скважин перед подземным ремонтом в условиях высокого газового фактора с применением разработанного блокирующего биополимерного состава;

разработана программа для ЭВМ №2020615617 для контроля процесса закачки разработанного биополимерного состава в скважину, основанная на данных реологических исследований блокирующих составов и заключающаяся в прогнозе величины забойного давления в сравнении с расчетной величиной давления гидроразрыва пласта с целью предотвращения избыточного поглощения технологической жидкости пластом и последующего проникновения углеводородного газа в ствол скважины из ПЗП;

внедрены результаты диссертационного исследования в состав учебно-методического комплекса для обучения студентов по направлениям подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии» Санкт-Петербургского горного университета (подтверждено актом внедрения);

определены перспективы и область практического использования разработанного биополимерного состава и технологии его применения при глушении нефтяных скважин перед подземным ремонтом в условиях высокого газового фактора;

создана система практических рекомендаций по внедрению технологии глушения и последующего освоения нефтяных скважин перед подземным ремонтом в условиях высокого газового фактора с применением разработанного блокирующего состава БПС;

представлены рекомендации к использованию полученных теоретических и экспериментальных данных на предприятиях нефтегазовой отрасли.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность результатов определяется современным уровнем аналитических и достаточным объемом

экспериментальных лабораторных исследований с применением современного высокоточного оборудования комплексной лаборатории «Повышение нефтеотдачи пластов» Санкт-Петербургского горного университета, достаточной сходимостью расчетных и экспериментальных величин и воспроизводимостью результатов;

теория построена на известных закономерностях и согласуются с опубликованными ранее экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на результатах анализа и обобщения мирового опыта применения современных технологий глушения нефтяных скважин перед подземным ремонтом и разработке блокирующего состава для повышения эффективности процесса глушения скважин в условиях высокого газового фактора;

использованы данные, полученные ранее по рассматриваемой тематике для сравнения их с авторскими данными;

установлено, что результаты, полученные соискателем, не противоречат результатам исследований других авторов, отраженных в научно-технических трудах, опубликованных в открытой печати;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации при решении поставленных в диссертационной работе задач.

Личный вклад соискателя состоит в выполнении анализа мирового опыта глушения нефтяных скважин в условиях высокого газового фактора; постановке цели, формулировке задач исследований и разработке экспериментальных методик (оценка газоблокирующих свойств и фильтрационные исследования при моделировании процессов глушения и освоения нефтяных скважин); проведении экспериментальных исследований; выполнении интерпретации полученных результатов; анализе и обсуждении их с научным руководителем; разработке методики расчета технологических параметров закачки жидкости в скважину; обосновании научных положений диссертационной работы; апробации результатов исследования и подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации критические замечания высказаны не были.

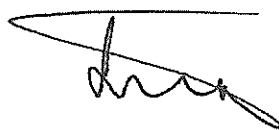
Соискатель Бондаренко А.В. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 14 июня 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Бондаренко А.В. ученую степень кандидата технических наук за решение важной научно-практической задачи повышения эффективности технологии глушения нефтяных скважин перед подземным ремонтом в условиях высокого газового фактора путем применения разработанного блокирующего биополимерного состава, обеспечивающего предотвращение прорыва углеводородного газа и сохранение фильтрационных характеристик призабойной зоны пласта.

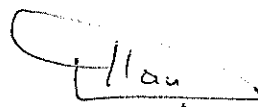
При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий, при участии в удаленном интерактивном режиме 2 членов диссертационного совета, диссертационный совет в количестве 9 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 10 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 9, против – нет.

Председательствующий

Ученый секретарь
диссертационного совета



Прищеп
Олег Михайлович



Тананыхин
Дмитрий Сергеевич

14.06.2022 г.