

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 2020.3,
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22.12.2020 г. № 3

О присуждении Купавых Артему Сергеевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование комплексной технологии интенсификации добычи на месторождениях с трещинно-поровыми коллекторами» по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений принята к защите 14.10.2020 г., протокол заседания № 2, диссертационным советом ГУ 2020.3 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России; 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия, д. 2; приказ ректора Горного университета от 23 сентября 2020 г. № 1213 адм.

Соискатель, Купавых Артем Сергеевич, 1983 года рождения, в 2006 году окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)» Минобрнауки России с присуждением квалификации инженер по специальности «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений». С 2006 по 2016 работал по специальности в АНК «Башнефть» сначала в должности оператора по добыче нефти и газа, а затем ведущим инженером цеха по добыче нефти и газа, ведущим инженером ПТО, ведущим специалистом отдела добычи нефти и газа. За время работы на производстве неоднократно принимал участие в конкурсах молодых специалистов компании. За годы трудовой деятельности проявил склонность к научно-исследовательской работе: занимался вопросами ОПЗ скважин,

разработал и участвовал в промысловых испытаниях нового способа гидроимпульсного воздействия на ПЗП, подал заявку на изобретение.

В 2020 году окончил аспирантуру очной формы обучения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых».

Диссертация выполнена на кафедре разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Рогачев Михаил Константинович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», кафедра разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Андреев Вадим Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, Государственное автономное научное учреждение «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан», лаборатория нефтегазовых исследований, руководитель лаборатории;

Поплыгин Владимир Валерьевич, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», кафедра Нефтегазовые технологий, доцент кафедры; дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа, в своем положительном отзыве, подписанном Зейгманом Юрием Вениаминовичем,

доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой Разработка и эксплуатация нефтяных и газонефтяных месторождений, Якубовым Равилем Наилевичем, кандидатом технических наук, доцентом кафедры РНГМ и Шакировой Региной Фавилевной, секретарем заседания, утвержденном Рабаевым Русланом Ураловичем, кандидатом технических наук, проректором по научной и инновационной работе, указала, что диссертационная работа Купавых Артема Сергеевича «Обоснование комплексной технологии интенсификации добычи на месторождениях с трещинно-поровыми коллекторами» является законченной научно-квалификационной работой, в которой разработана технология комплексного воздействия на трещинно-поровые коллекторы и на основе лабораторных исследований обоснованы ее оптимальные параметры. Автореферат отражает содержание диссертации и полностью раскрывает научные положения, выносимые на защиту.

Соискатель имеет 7 печатных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них 2 статьи – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 1 статья - в издании, входящем в международную базу данных и систему цитирования Web of Science. Получен 1 патент и 2 свидетельства программ для ЭВМ. Общий объем публикаций составляет 2,1 п.л., 1,3 п.л. соискателя.

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук:

1. Петраков, Д. Г. Графоаналитические исследования эффективности гидроимпульсного воздействия на призабойную зону пласта / Д.Г. Петраков, К.С. Купавых, А.С. Купавых // Территория «НЕФТЕГАЗ». – 2018. – № 5. – С. 42-47.

Личный вклад соискателя: постановка задач исследований, проведение расчетов, выявление зависимости развития импульсов давления на забое от увеличения импульса воздействия, генерированного на устье скважины.

2. Петраков, Д. Г. Экспериментальное исследование упруго-пластичных свойств пород нефтяного пласта с учетом насыщенности / Д.Г. Петраков, К.С. Купавых, А.С. Купавых – DOI: 10.33285/0130-3872-2020-3(327)-33-38 // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2020. – № 3(327). – С. 33-38.

Личный вклад соискателя: постановка задач исследований, проведение экспериментальных исследований, установление зависимости изменения физико-механических свойств горных пород от их флюидонасыщенности.

Публикация в издании, входящем в международную базу данных и систему цитирования Web of Science:

3. Kupavykh, K. S. Analysis of implementation effectiveness of two working fluids characterized by different viscoelastic characteristics at hydrodynamic impact on the borehole bottom zone / K.S. Kupavykh, A.S. Kupavykh, V.A. Morenov – DOI:10.21122/2227-1031-2019-18-2-164-170 // Science&Technique.–2019. – №18(2). – P.164-170.

Личный вклад соискателя: постановка задач исследований, литературный обзор, проведение опытно-промышленных испытаний с целью получения исходных данных, анализ и обобщение результатов.

Публикации в прочих изданиях:

4. Шипулин, А. В. Повышение энергоэффективности насосного агрегата при формировании трещин импульсного гидроразрыва / А.В. Шипулин, К.С. Купавых, А.С. Купавых – DOI: 10.5862/JEST.254.5 // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2016. – № 4. – С. 39-44.

Личный вклад соискателя: литературный обзор, проведение теоретических исследований, обобщение результатов.

5. Шипулин, А. В. Опыт применения технологии избирательного баровоздействия / А.В. Шипулин, А.С. Купавых // Нефть.Газ.Новации. – 2016. – №12 (195). – С. 71-74.

Личный вклад соискателя: руководство проведением технологических операций на скважине, анализ промысловых данных и обобщение результатов исследований.

6. Рогачев, М. К. Технология направленного гидроударного воздействия на призабойную зону пласта с регулируемой длительностью импульса : тезисы докладов II Международной научно-практической конференции «Бурение скважин в осложненных условиях», Санкт-Петербург, 30 октября-1 ноября 2017 г / М.К. Рогачев, Д.Г. Петраков, К.С. Купавых, А.С. Купавых // Санкт-Петербургский горный университет, 2017. – С. 51-52.

7. Петраков, Д. Г. Аналитические исследования эффективности гидроимпульсного воздействия на призабойную зону пласта при освоении и ремонте скважин : тезисы докладов III Международно-практической конференции «Бурение скважин в осложненных условиях», Санкт-Петербург, 8-9 ноября 2018 г. / Д.Г. Петраков, К.С. Купавых, А.С. Купавых // Санкт-Петербургский горный университет, 2018. – С. 104-106.

Патент и свидетельства программ для ЭВМ:

8. Патент №2630016 Российская Федерация, МПК E21B 43/26 (2006.01), E21B 28/00 (2006.01). Способ осуществления импульсного гидроразрыва : заявлен 04.05.2016 : опубликован 05.09.2017/ А.В. Шипулин, А.С. Купавых. – 6 с. : ил. – Текст : непосредственный.

Личный вклад соискателя: разработка и описание нового способа воздействия на ПЗП добывающих и нагнетательных скважин гидравлическими импульсами.

9. Программа для ЭВМ №2019613855 Российская Федерация / Программа для определения влияния реологических свойств скважинных жидкостей на эффективность гидродинамического воздействия на пласт / разработчики : К.С. Купавых, А.С. Купавых, К.Т Ибадуллаев. – СПб, 25.03.2019. – 1 CD-ROM. – Электронная программа.

Личный вклад соискателя: постановка целей и задач работы, разработка алгоритмов программы, тестирование и отладка программы.

10. Программа для ЭВМ №2020613774 Российская Федерация / Программа для определения влияния прикладываемых импульсов давления на эффективность гидродинамического воздействия на пласт / разработчики : М.В. Двойников, К.С. Купавых, А.С. Купавых. – СПб, 23.03.2020. – 1 CD-ROM. – Электронная программа.

Личный вклад соискателя: постановка целей и задач работы, разработка алгоритмов программы, тестирование и отладка программы.

В диссертации Купавых А.С. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах соискателя, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Апробация работы:

Основные положения и результаты диссертации докладывались и обсуждались на ежегодном Международном форум-конкурсе молодых ученых «Проблемы недропользования» (Санкт-Петербург, Горный университет, апрель 2016), 57-й Международной научной конференции молодых ученых (Польша, Краков, декабрь 2016), II и III Международной научно-практической конференции «Бурение скважин в осложненных условиях» (Санкт-Петербург, Горный университет, октябрь 2017, ноябрь 2018), научной конференции студентов и молодых ученых (Санкт-Петербург, Горный университет, март 2020).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: ведущего научного сотрудника лаборатории нефтегазовой механики и физико-химии пласта ФГБУН Институт проблем нефти и газа Российской академии наук, к.т.н., **С.Н. Попова**; профессора кафедры нефтяного факультета КНИТУ, д.т.н., **А.А. Газизова**; генерального директора ООО «Сладковско-Заречное» к.т.н., **А.В. Барышникова**; заведующего кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений и подземной гидромеханики ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет», к.т.н., доцента, **В.В. Дуркина**; доцента кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений института наук о Земле ФГАОУ ВО «Северо-

Кавказский федеральный университет», к.т.н., **А.И. Шекина**; профессора кафедры Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», д.т.н., доцента, **С.Ф. Мулявина** и научного сотрудника лаборатории «Моделирование и проектирование ГТМ, при разработки трудноизвлекаемых запасов» ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» **Н.М. Паклинова**; технического директора ООО НПП «ВМ система», д.т.н., **М.Д. Валеева**; доцента кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», к.т.н., **К.И. Бабицкой**.

В отзывах дана положительная оценка проведённых исследований, отмечена актуальность темы, степень проработки вопроса и профессиональный подход к решению поставленных задач, однако имеется ряд замечаний:

- из автореферата не ясно – как бы менялась эффективность применяемого метода воздействия на пласт, если бы преобладала трещинная или поровая составляющая проницаемости коллектора (к.т.н. **С.Н. Попов**);

- автору следовало пояснить – при каких эффективных напряжениях производились исследования керна, представленные на рисунках 3, 4 автореферата (к.т.н. **С.Н. Попов**);

- в качестве рекомендации следует отметить, целесообразность продвижения разработанной автором комплексной технологии интенсификации добычи на месторождениях с трещинно-поровыми коллекторами с целью внедрения на месторождениях России (д.т.н. **А.А. Газизов**);

- в автореферате не отображено в полной мере обоснование выбора реагента ПАВ, а также критерии применимости представленного комплексного воздействия по температуре, глубине залегания, коллекторским свойствам продуктивных пластов (к.т.н. **А.В. Барышников**);

- использования понятия «давление насыщенности» некорректно, в классической термодинамике используют понятие «давление насыщения» (стр.13 диссертации) (к.т.н. **В.В. Дуркин**).

- в экспериментах по исследованию воздействия ПАВ на межмолекулярные силы на границе раздела фаз автор использовал раствор ПАВ в дистиллированной воде, а в последующих фильтрационных экспериментах – раствор ПАВ в модели пластовой воды. Для получения более точных зависимостей межфазного натяжения от концентрации ПАВ автору рекомендуется провести исследование воздействия ПАВ на межмолекулярное взаимодействие на границе «модель пластовой воды – керосин» (к.т.н. **В.В. Дуркин**).

- в автореферате не представлена технологическая схема проведения комплексного гидроимпульсного воздействия на призабойную зону пласта, отсутствуют подробные данные о параметрах трещинно-поровых коллекторов, которые, возможно, представлены в основной работе (к.т.н. **А.И. Щекин**).

- автор ограничился исследованием неионогенных ПАВ, в тоже время идея диссертационной работы сформулирована более объемно, а комбинированное применение гидроимпульсного воздействия с другими видами ПАВ представляет не меньший научный интерес (д.т.н. **С.Ф. Мулявин** и **Н.М. Паклинов**),

- в автореферате не описано, за счет чего проявляется эффект от воздействия гидроимпульсной технологии (д.т.н. **С.Ф. Мулявин** и **Н.М. Паклинов**).

- в автореферате не описано, каким образом осуществлялся процесс моделирования трещин на образцах керна (д.т.н. **С.Ф. Мулявин** и **Н.М. Паклинов**).

- в качестве замечания отмечу, на мой взгляд, досадное отсутствие в названии выполненной работе слова «нефти». Без этого слова возникает естественный вопрос: «добычи чего?» (д.т.н. **М.Д. Валеев**).

- отсутствует обоснование выбора именно данного ПАВ (ОП-10) и его концентрации в сравнении с другими типами ПАВ (к.т.н. **К.И. Бабицкая**).

- рекомендуется отразить результаты опытно-промышленных испытаний комплексной технологии интенсификации добычи на добывающих скважинах (к.т.н. **К.И. Бабицкая**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана и обосновано применение комплексной технологии интенсификации добычи нефти на месторождениях с трещинно-поровыми коллекторами, основанная на совместном применении физического (гидроимпульсного) и физико-химического (обработка раствором ПАВ) воздействий на призабойную зону продуктивного пласта;

предложена методика исследования изменения фильтрационных характеристик породы-коллектора и вмещающего флюида от количества приложенных импульсов воздействия при моделировании комплексного воздействия;

доказана, теоретически обоснована и практически подтверждена возможность улучшения фильтрационных характеристик пород-коллекторов, а также увеличение продуктивности добывающих и приемистости нагнетательных скважин при гидроимпульсном воздействии на призабойную зону нефтяного пласта после предварительной закачки в эту зону раствора неионогенного ПАВ.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, в которых установлены закономерности изменения фильтрационных характеристик породы-коллектора и вмещающего флюида от количества приложенных к образцу импульсов воздействия с учетом предварительной обработки образца раствором неионогенного ПАВ;

применительно к проблематике диссертации эффективно, с получением обладающих новизной результатов, использован комплекс существующих и вновь разработанных методов исследований, в том числе методов экспериментальных исследований изменения фильтрационных характеристик породы-коллектора и вмещающего флюида;

изложены доказательства, что для повышения эффективности эксплуатации нефтяных месторождений на завершающих этапах разработки необходим комплексный подход к организации обработок призабойной зоны пласта;

раскрыт механизм влияния комплексного воздействия, основанного на гидроимпульсном воздействии на ПЗП после предварительной обработки этой зоны раствором неионогенного ПАВ, на повышение подвижности пластового флюида;

изучены связи данного явления с увеличением продуктивности добывающих и приемистости нагнетательных скважин;

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

разработан и прошел опытно-промышленные испытания новый способ гидроимпульсного воздействия на призабойную зону нефтяного пласта, который может быть использован для повышения эффективности эксплуатации месторождений;

определены перспективы практического использования разработанной комплексной технологии интенсификации добычи нефти на месторождениях с трещинно-поровыми коллекторами;

создана система практических рекомендаций по совершенствованию эффективности эксплуатации нефтяных месторождений, находящихся на завершающих этапах разработки;

представлены рекомендации к использованию полученных данных в учебном процессе при проведении лекционных и лабораторных занятий по дисциплинам «Нефтегазопромысловое оборудование» и «Технология и

техника методов повышения нефтеотдачи пластов» для студентов направления «Нефтегазовое дело»;

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

для экспериментальных работ: достоверность результатов определяется современным уровнем аналитических и достаточным объемом экспериментальных лабораторных исследований с использованием высокоточного современного оборудования, воспроизводимостью полученных экспериментальных данных, а также опытно-производственными испытаниями разработанной технологии;

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

идея базируется на результатах анализа и обобщения передового отечественного и зарубежного опыта по разработке технологических подходов, повышающих эффективность разработки и эксплуатации нефтяных месторождений;

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

установлено, что результаты и основные выводы работы не противоречат данным, в разное время опубликованным другими исследователями по данной тематике;

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

Личный вклад соискателя состоит в: участии на всех этапах процесса написания диссертации; постановке и реализации задач исследования, анализе научных литературных источников; непосредственном участии в получении исходных данных; проведении комплекса теоретических и экспериментальных исследований, на основе которых разработана технологическая схема комплексного воздействия на призабойную зону пласта трещинно-поровых коллекторов; проведении исследований по разработке моделей, позволяющих оценить влияние управляемых факторов гидроимпульсного воздействия и

состава технологических жидкостей на улучшение фильтрационных характеристик призабойной зоны добывающих и нагнетательных скважин; обработке и интерпретации экспериментальных данных, полученных в ходе исследований; непосредственном участии в подготовке и проведении опытно-промышленных испытаний предложенного способа воздействия; обосновании научных положений диссертационной работы; апробации результатов исследования и подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании 22 декабря 2020 года диссертационный совет принял решение присудить **Кунавых А.С.** ученую степень кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, за представленную им научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно обоснованные технологические разработки, направленные на повышение эффективности эксплуатации нефтяных месторождений с трещинно-поровыми коллекторами, имеющие существенное значение для развития нефтедобывающей отрасли страны.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 9 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 9 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 9, против – нет, воздержавшихся – нет.

Председатель
диссертационного совета



Двойников
Михаил Владимирович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Тананыхин
Дмитрий Сергеевич

22.12.2020 г.