

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.02,
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 30.06.2021 г. № 3

О присуждении **Кучину Вячеславу Николаевичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование и разработка вязкоупругих систем и технологии изоляции водопроявляющих пластов при бурении скважин» по специальности 25.00.15 – Технология бурения и освоения скважин принята к защите 27.04.2021 г., протокол заседания № 2, диссертационным советом ГУ 212.224.02 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России; 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия, д. 2; приказ от 16.10.2019 г. №1373 адм; с изм. от 29.10.2019 № 1453 адм; от 26.01.2021 №90 адм; от 02.04.2021 №637 адм.

Соискатель, **Кучин Вячеслав Николаевич**, 1994 года рождения, в 2017 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки магистратуры 21.04.01 Нефтегазовое дело. В период подготовки диссертации с 2017 г. по настоящее время соискатель Кучин Вячеслав Николаевич является аспирантом очной формы обучения кафедры бурения скважин в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Справка о сданных кандидатских экзаменах 11/61 выдана 12 апреля 2021 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре бурения скважин федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент **Двойников Михаил Владимирович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», кафедра бурения скважин, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Савенок Ольга Вадимовна – доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», кафедра нефтегазового дела имени профессора Г.Т. Вартумяна профессор;

Мелехин Александр Александрович – кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», кафедра «Нефтегазовые технологии», доцент

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 Живаевой Верой Викторовной, кандидатом технических наук, доцентом, заведующей кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин» и Никитиным Василием Игоревичем, секретарем заседания, утвержденным Ненашевым Максимов Владимировичем, доктором технических наук, профессором, Первым проректором – Проректором по научной работе и указала, что разработана вязкоупругая система и технология водоизоляции, позволяющая производить

блокирование пласта в интервалах избыточного пластового давления без проведения дополнительных спуско-подъемных операций (СПО) и обеспечить снижение НГВ при бурении скважин.

Методы исследования, включающие планирование эксперимента, математическую статистику и математическое ожидание при разработке вязкоупругих систем для изоляции водопроявляющих пластов при бурении скважин, могут быть исследованы в нефтегазовой отрасли с целью проектирования и разработки новых составов, а также введены в лабораторный практикум при обучении студентов по направлению подготовки «Нефтегазовое дело».

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 7-ми печатных работах, в том числе в 4 статьях – в изданиях 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), в 3 статьях – в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of Science. Получен 1 патент на полезную модель.

Общий объем – 4,63 печатных листа, в том числе 2,4 печатных листа – соискателя.

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:

1. Двойников, М.В. Анализ и обоснование выбора составов для ограничения водопритокков при заканчивании скважин / Двойников М.В., Нуцкова М.В., Кучин В.Н. // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2017. – Т.17. - №1. – С.33-39.

Личный вклад соискателя состоит в разработке одного из составов по ограничению водопритокков при заканчивании скважин в аномально низких пластовых давлениях.

2. Кучин, В.Н. Совершенствование технологии изоляции водопритоков при бурении в интервале аномальных пластовых давлений / Кучин В.Н., Цыгельнюк Е.Ю., Нуцкова М.В., Двойников М.В. // Нефтегазовое дело. – 2018. – Т.16. - №4. – С.51-58.

Личный вклад соискателя состоит в разработке технологии изоляции водопритоков при бурении в интервале аномальных пластовых давлений.

3. Нуцкова, М.В. Профилактика и ликвидация осложнений, возникающих при заканчивании скважин / Нуцкова М.В., Кучин В.Н., Ковальчук В.С. // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2020. – Т. 20. - №1. – С.14-26.

Личный вклад соискателя состоит в разработке методики применения профилактики осложнений, возникающих при заканчивании скважин, а также установлении правил ликвидации.

4. Двойников, М.В. Разработка вязкоупругих систем и технологии изоляции водоносных горизонтов с аномальными пластовыми давлениями при бурении нефтегазовых скважин / М.В. Двойников, В.Н. Кучин, М.Ш. Минцаев // Записки Горного института. – 2021. – Т.247. – С.1-9. DOI: 10.31897/PMI.2021.1.7 (МБДиСЦ Scopus, Web of Science)

Личный вклад соискателя состоит в проведении эксперимента по определению времени закачивания вязкоупругой системы в зависимости от ее реологии, свойств горной породы и технологических параметров процесса изоляции.

Публикации в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of Science:

5. Nutskova, M.V. Improving the quality of well completion in order to limit water inflows / M.V. Nutskova, M.V. Dvoynikov, V.N. Kuchin // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2017. – Vol.12. – Iss. 22. – PP. 5985-5989. (Scopus)

Личный вклад соискателя состоит в оценке параметров повышения качества заканчивания скважин и обработке результатов проведенных исследований.

6. Nutskova, M.V. Investigating of compositions for lost circulation control / Nutskova, M.V., Rudiaeva, E.Y., Kuchin, V.N., Yakovlev, A.A. // Youth Technical Sessions Proceedings- Proceedings of the 6th Youth Forum of the World Petroleum Council - Future Leaders Forum. – 2019. – PP. 394–398. (Scopus)

Личный вклад соискателя состоит в проведении лабораторных исследований буровых составов, а также обработке результатов.

7. Kuchin, V.N. Isolation through a viscoelastic surfactant of a fracable hydrocarbon-containing formation / Kuchin, V., Dvoynikov, M., Nutskova, M. //Journal of Physics: Conference Series.–2020. - 1478(1).- 012022. (Scopus)

Личный вклад соискателя состоит в лабораторных исследованиях трехфазных пен для изоляции водопроявляющих горизонтов.

Патент:

8. Патент № 194454 Российская Федерация, МПК E21B 33/12 (2006.01). Скважинный гидромеханический пакер: 201913829: заявл. 24.09.2019: опубл. 11.12.2019 / Кучин В.Н., Двойников М.В., Куншин А.А., Буслаев Г.В.; заявитель СПГУ. – 8 с.: ил. – Текст: непосредственный.

В диссертации Кучина В.Н. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах соискателя, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследований освещались на международных научных конференциях и других научных мероприятиях, в том числе:

– 1. II Международная научно-практическая конференция «Бурение в осложненных условиях», г. Санкт-Петербург, 2017 г. Тема доклада: «Обоснование и разработка технологии изоляции водопритоков для повышения качества строительства скважин».

2. 58 Konferencja Studenckich Kół Naukowych Pionu Górniczego AGH», Krakow, 2017. Topic of report: «Valuation influence varies sizes of drilling mud heavers on structural-rheological and filtration properties of drilling fluid».

58-ая научная конференция молодых ученых, г. Краков, Польша, 2017 г. Тема доклада: «Оценочное влияние размеров твердых частиц буровых растворов на структурно-реологические и фильтрационные свойства»

3. III Международная научно-практическая конференция «Бурение в осложненных условиях», г. Санкт-Петербург, 2018 г. Тема доклада: «Разработка составов и технологии для изоляции водопритоков при бурении нефтегазовых скважин».

4. II Международный молодежный научно-практический форум «Нефтяная столица», г. Ханты-Мансийск, Россия, 2019 г. Тема доклада: «Повышение эффективности нефтеизвлечения пластов с ТРИЗ, разработкой технологии с применением ВУС для разобщения пластов при бурении нефтегазовых скважин».

5. 73-я Международная молодежная научная конференция «Нефть и газ» – 2019, г. Москва, 2019 г. Тема доклада: «Предупреждение межпластовых перетоков разработкой ВУС и технологии изоляции во-доносных горизонтов в процессе бурения нефтегазовых скважин».

6. 70 Berg- und Hutten-mannischer Tag, 2019» Freiberg, 2017. Topic of report: «Verbesserung der Effizienz von Brunnenbohrungen und Fertigstellung durch die Entwicklung einer Technologie und einem viskoelastischen System zur temporären Isolierung wässriger Schichten».

70-я международная конференция, посвященная Дню горняка и металлурга, Фрайберг, 2019. Тема доклада: «Повышение эффективности бурения и заканчивания скважин за счет разработки технологии и вязкоупругой системы временной изоляции водных слоев».

7. XIII Всероссийской конференции молодых ученых, специалистов и студентов «Новые технологии в газовой промышленности», РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина совместно с ПАО «Газпром», г. Москва, 2019 г.

Тема доклада: «Разработка методов изоляции пластов с аномальными давлениями».

8. «Экологически безопасные буровые и технологические жидкости – основа устойчивого развития ТЭК», г. Санкт-Петербург, 2019 г. Тема доклада: «Современный подход к изоляции пластов с аномальными давлениями при бурении нефтегазовых скважин».

9. Третий международный молодежный научно-практический форум Ханты-Мансийский автономный округ – ЮГРА, международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Технологии будущего нефтегазодобывающих регионов» (РАН), г. Нижневартовск, 2020. Тема доклада: «Инновационный подход к строительству скважин в осложненных условиях».

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: ведущего научного сотрудника ООО «Газпром ВНИИГАЗ» к.т.н. **Н.В. Самсоненко**; начальника Центра технологий строительства и ремонта скважин ООО «Газпром ВНИИГАЗ» д.т.н. **В.А. Мнацаканова**; ведущего специалиста исследовательского отдела АО «СПИК СЗМА» к.т.н. **И.С. Бабановой**; профессора кафедры «Бурение скважин» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» д.т.н. **Ф.А. Агзамова**; заведующего кафедрой нефтегазового дела ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет» доцента, к.т.н. **Н.А. Буглова** и доцента той же кафедры доцента к.т.н. **В.Г. Заливина**; заведующей кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин» д.т.н. доцента ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт» **Л.Б. Хузиной**; доцента кафедры бурения ФГБОУ ВО «Ухтинского государственного технического университета» к.т.н. доцента **С.В. Каменских**; генерального директора ООО «Центр инженерных технологий», профессора кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» ФГБОУ ВО «УГНТУ» д.т.н. **А.Х. Аглиуллина**; заместителя директора филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени по научной работе в

области строительства скважин к.т.н. **Д.Л. Бакирова**; научного сотрудника отдела восстановления и повышения производительности скважин АО «СевКавНИПИГаз» к.т.н. **Е.Ю. Кукулинской**.

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

1. В работе не представлены физико-механические и реологические свойства разработанной вязкоупругой жидкости в зависимости от воздействия температуры, давления и степени минерализации жидкости затворения (к.т.н. **Н.В. Самсоненко**).

2. В автореферате не ясно, как практически использовать разработанный ВУС, если отмечено, что рост вязкости полимерного раствора начинается в первые минуты формирования смеси, а оптимальное значение вязкости достигается за 440 с (д.т.н. **В.А. Мнацаканов**).

3. В тексте отмечено, что проводились исследования на совместимость полимерного состава «SPMI-7» с технологическими жидкостями, но не указано с какими именно жидкостями и как их состав влияет на стабильность полимера (д.т.н. **В.А. Мнацаканов**).

4. В автореферате автором упоминается термин «вязкоупругая система», однако отсутствует его определение. Целесообразно представить данную информацию в автореферате (к.т.н. **И.С. Бабанова**).

5. На стр. 9 автор критикует существующие вязкоупругие системы, говорит, что они не позволяют обеспечить необходимые физико-механические свойства изоляционного состава, и утверждает, что его состав является наилучшим. Это вызывает определенные сомнения, поскольку нигде не приведены требования о показателях реологических и структурно-механических свойств ВУС, необходимых для надежной изоляции пласта (д.т.н. **Ф.А. Агзамов**).

6. Мне кажется, что проведение экспериментов на дистиллированной воде не является достижением, поскольку ее никогда на практике применять не будут. Техническая вода, используемая на буровой, всегда содержит какие-то соли, и в этом плане было бы важно оценить степень влияния различных солей на свойства ВУС (д.т.н. **Ф.А. Агзамов**).

7. Рисунок 1 стр. 12 малоинформативен, поскольку представляет собой результат исследования только одной рецептуры, признанной автором наилучшей, и не показывает изменения свойств ВУС при других вариациях ингредиентов, а также их изменение при смешивании предлагаемой композиции с буровым раствором (д.т.н. **Ф.А. Агзамов**).

8. Нет четкого определения границ интенсивности водопроявляющих пластов, зависящих от степени открытия трещин или размера каверн, которые можно заблокировать предлагаемой системой «SPMI-7» (к.т.н. **Н.А. Буглов** и к.т.н. **В.Г. Заливин**).

9. Не рассмотрена степень разрушения кольматированной пачки «SPMI-7» цементным раствором в процессе крепления обсадных колонн (к.т.н. **Н.А. Буглов** и к.т.н. **В.Г. Заливин**).

10. Сохранением физико-механических свойств полимера более двух месяцев достаточно для последующей постановки обсадных колонных, а при ремонте скважин, когда необходима долговременная, надежная изоляция водоносов непонятно как изменятся свойства системы «SPMI-7» во времени и при взаимодействии с минерализованными подземными водами (к.т.н. **Н.А. Буглов**, к.т.н. **В.Г. Заливин**).

11. Из приведенного на странице 9 автореферата алгоритма моделирования неясна последовательность реализации предложенных параметров, влияющих на устойчивость ствола скважины (д.т.н. **Л.Б. Хузина**).

12. Одним из замечаний является отсутствие промысловых экспериментов, подтверждающих эффективность разработанных ВУС и технологии водоизоляции, который, в целом, не умоляют достоинств проделанной работы (к.т.н. **С.В. Каменских**).

13. Для более ясного понимания работы разработанного устройства-регулятора давления автору следовало бы в автореферате диссертационной работы показать его в транспортном и рабочем положениях, а также более подробно описать принцип его работы при первичном вскрытии и непосредственно во время изоляции водопроявляющего пласта (к.т.н. **А.Х. Аглиуллин**).

14. Информация на рисунке 2 автореферата сложно воспринимается, для графиков предлагается изменить систему координат (к.т.н. **Д.Л. Бакиров**).

15. Не приведены исследования, как ведет себя вязкоупругая система в термобарических условиях (к.т.н. **Е.Ю. Кукулинская**).

16. На стр. 10 в таблице представлены исследования системы с технической водой, а выводы сделаны по дистиллированной воде, почему? (к.т.н. **Е.Ю. Кукулинская**).

17. Имеется ряд грамматических опечаток в работе, к примеру, в названии указано «Обосонование», на стр. 6 «снижении» (к.т.н. **Е.Ю. Кукулинская**).

18. Не отмечена производственная апробация разработанной вязкоупругой системы (к.т.н. **Е.Ю. Кукулинская**).

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:

разработаны математические модели, позволяющие определить изменение пластической вязкости от времени и оптимальную концентрацию вязкоупругой системы, обеспечивающую возможность изоляции водопроявляющего пласта без остановки процесса бурения;

определён механизм управления физико-механическими свойствами разработанной вязкоупругой системы на основе полиакрилата и

полиакриленгликоля и определено оптимальное соотношение компонентов для осуществления технологии изоляции водопроявляющего пласта с учетом скорости потока бурового раствора в кольцевом пространстве.

предложена методика исследования вязкоупругих систем, включающая планирование эксперимента, математическую статистику и математическое ожидание;

доказано, что вязкоупругая система «SPMI-7» на основе полиакрилата и полиакриленгликоля в соотношении 40:60 содержащаяся в объемной доли воды от 1,15 до 1,25% обеспечивает сохранение пластической вязкости от 4 до 5 Па·с более 10-15 мин, что обуславливает ее равномерное распределение в порах водопроявляющего пласта;

доказано, что разработанная технология изоляции без остановки процесса бурения при регулировании скорости бурения и скорости течения бурового раствора в кольцевом пространстве регулированием гидродинамического давления в зоне водопроявляющего пласта скважины позволит создать надежный блокирующий экран.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

разработан алгоритм и программное обеспечение для моделирования гидродинамических параметров процесса изоляции с учетом термобарических условий в скважине, режимов ее бурения и физико-механических свойств;

изучено современное состояние методик исследований и разработки вязкоупругих систем для блокирования водопроявляющих пластов;

раскрыт механизм структурообразования разработанной вязкоупругой системы от времени;

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

разработано устройство-регулятор давления позволяющее осуществлять оперативный контроль и управление потоком бурового раствора в кольцевом пространстве скважины при водоизоляции пластов с учетом физико-механических свойств ВУС;

представлены рекомендации к внедрению результатов исследования в учебный процесс с помощью программного обеспечения для моделирования гидродинамических параметров процесса изоляции с учетом скважинных условий;

представлены рекомендации к внедрению результатов исследования в ООО «Газпром подземремонт Уренгой» и акт внедрения программы расчета объема раствора для блокирования пластов в ООО «НПК «Спецбурматериалы».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

результаты исследований получены с применением методов исследования, включающие планирование эксперимента, математическую статистику и математическое ожидание, а также корреляционно-дисперсионного анализа;

теория построена на известных закономерностях и проверяемых данных и фактах, а также согласуется с опубликованными ранее экспериментальными данными других исследователей по теме диссертации;

идея базируется на результатах анализа и обобщении зарубежного и отечественного опыта по изоляции водопроявляющих пластов регулированием времени структурообразования и скорости течения вязкоупругой системы в кольцевом пространстве без остановки процесса бурения;

использованы результаты отечественного и зарубежного опыта по исследованию изоляции водопроявляющих пластов;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в трудах отечественных и зарубежных ученых по тематике диссертационного исследования;

использованы современные методики сбора и обработки экспериментальных данных при решении поставленных в диссертационной работе задач.

Личный вклад соискателя состоит в формулировании цели, задач исследований, защищаемых научных положений; непосредственном участии во всех этапах исследований в рамках поставленных целей и задач, анализе научных литературных источников; непосредственном участии в получении исходных данных; проведении комплекса теоретических и экспериментальных исследований, на основе которых разработан состав вязкоупругой системы для блокирования водопроявляющих пластов; проведении исследований по разработке математических моделей, позволяющих определить время формирования структуры от концентрации вязкоупругой системы в технической воде; разработке устройства регулятора давления, позволяющего блокировать водопроявляющие пласты без остановки процесса бурения; обработке и интерпретации экспериментальных данных, полученных в ходе исследований; апробации результатов исследования и подготовке публикаций по выполнению научной работе.

На заседании 30 июня 2021 года диссертационный совет принял решение присудить **Кучину Вячеславу Николаевичу** ученую степень кандидата технических наук за решение важной научно-практической задачи – повышение качества изоляции водопроявляющих пластов вязкоупругими системами в процессе бурения скважин.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании из 11 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 9, против – нет, не участвовал в голосовании – 1.

Председательствующий
заместитель председателя
диссертационного совета




Гореликов Владимир Георгиевич



Ученый секретарь
диссертационного совета

Шабаров Аркадий Николаевич

30.06.2021 г.