

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.428.03, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 03 марта 2022 г., №10

О присуждении **Чернышову Сергею Евгеньевичу**, гражданину Российской Федерации, учёной степени доктора технических наук.

Диссертация «Повышение эффективности заканчивания скважин с учетом геомеханики и гидродинамики продуктивных пластов» по специальности 2.8.2. – «Технология бурения и освоения скважин» принята к защите **02 декабря 2021 года, протокол № 35** диссертационным советом 24.2.428.03, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (450064, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, действует в соответствии с приказом Минобрнауки РФ №105/нк от 11.04.2012 года).

Соискатель, Чернышов Сергей Евгеньевич, 15 октября 1983 года рождения.

Диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук на тему «Совершенствование технологии бурения и заканчивания дополнительных стволов» по специальности 25.00.15 – «Технология бурения и освоения скважин» защитил в 2011 году в диссертационном совете Д 212.289.04, созданном при ФГБОУ ВО «УГНТУ».

Чернышов Сергей Евгеньевич работает в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» в должности доцента кафедры «Нефтегазовые технологии».

Диссертация выполнена на кафедре «Нефтегазовые технологии» Федерального государственного автономного образовательного учреждения

высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

Научный консультант – доктор технических наук, профессор Крысин Николай Иванович, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Кафедра «Горная электромеханика», профессор.

Официальные оппоненты:

1. Овчинников Василий Павлович – доктор технических наук (25.00.15), профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин», заведующий кафедрой;

2. Хузина Лилия Булатовна – доктор технических наук (25.00.15), доцент, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Альметьевский государственный нефтяной институт», кафедра «Бурение нефтяных и газовых скважин», заведующий кафедрой;

3. Савенок Ольга Вадимовна – доктор технических наук (25.00.15, 25.00.17), доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», кафедра нефтегазового дела имени профессора Г.Т. Вартумяна, профессор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (г. Санкт-Петербург) в своём положительном заключении, подписанном Двойниковым Михаилом Владимировичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой бурения скважин, утверждённом Пашкевич Натальей Владимировной, доктором экономических наук, профессором, первым проректором, указала, что диссертация Чернышова Сергея Евгеньевича по форме и содержанию соответствует критериям, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842 (п. 9-14), Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 года №335 (п. 9-14, п.32) «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ред. от 01.10.2018 г. установленным п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, удовлетворяет требованиям предъявляемым к докторским диссертациям, является завершённой научно-

квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения в области повышения эффективности работ при заканчивании скважин с учетом геомеханики и гидродинамики продуктивных пластов, которые способствуют достижению высоких технико-экономических показателей строительства скважин и вносят значительный вклад в развитие страны. Автор диссертационной работы, Чернышов Сергей Евгеньевич, заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин.

По теме диссертационного исследования соискателем опубликовано 58 печатных работ (общий объем 32,12 п.л., авторский вклад 19,12 п.л.): опубликованных в рецензируемых научных журналах – 24 работы (статьи в научных журналах, включенных в Перечень ВАК Минобрнауки РФ – общий объем 15,27, авторский вклад 9,53 п.л.); в других изданиях – 23 научные статьи (общий объем 12,54 п.л., авторский вклад 7,86 п.л.); 11 патентов РФ на изобретение и полезную модель (общий объем 4,31 п.л., авторский вклад 1,73 п.л.).

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Чернышов С.Е. Расширяющийся тампонажный раствор для проведения водоизоляционных работ в скважинах /С.Е. Чернышов, М.С. Турбаков, Н.И. Крысин //Нефтяное хозяйство. – 2011. – № 1. – С. 78-80.
2. Чернышов С.Е. Совершенствование технологии строительства дополнительных стволов из ранее пробуренных скважин /С.Е. Чернышов //Нефтяное хозяйство. – 2010. – № 6. – С. 22-24.
3. Чернышов С.Е. Расширяющиеся тампонажные составы для ликвидации поглощений при креплении обсадных колонн добывающих скважин / С.Е. Чернышов, А.А. Мелехин, М.С. Турбаков // Нефтяное хозяйство.- 2012. - № 3. – С. 50-52.
4. Чернышов С.Е. Результаты внедрения инновационной технологии цементирования нефтяных скважин на месторождениях Казахстана / С.Е. Чернышов, Н.И. Крысин, А.А. Куницких // Нефтяное хозяйство. - 2012. - № 8. – С. 108-110.
5. Чернышов С.Е. Технология крепления глубоких скважин облегченными тампонажными растворами на основе алюмосиликатных микросфер в Республике

Казахстан / С.Е. Чернышов, Н.И. Крысин, А.В. Мосин // Нефтяное хозяйство.- 2013.- № 8. – С. 74-77.

6. Чернышов С.Е. Исследование расширяющей способности тампонажных составов на основе портландцементов / С.Е. Чернышов, А.А. Мелехин, А.А. Куницких, А.А. Шилков, А.В. Мосин // Нефтяное хозяйство.- 2013. - № 11. – С. 104-106.

7. Чернышов С.Е. Основные направления повышения качества заканчивания скважин на месторождениях и площадях Пермского края / Чернышов С.Е., Крысин Н.И., Крапивина Т.Н., Куницких А.А. // Нефтяное хозяйство.- 2014.- №8. – С. 26-28.

8. Чернышов С.Е. Влияние минеральных добавок на прочностные характеристики тампонажного камня / С.Е. Чернышов, А.А. Куницких, Д.Ю. Русинов // Нефтяное хозяйство.- 2014.- № 8. – С. 20-23. Следующие тоже надо подправить

9. Чернышов С.Е. Исследование динамики гидратации и разработка составов расширяющих добавок к тампонажным растворам / Чернышов С.Е., Куницких А.А., Вотинов М.В. // Нефтяное хозяйство, 2015, № 8. – С. 42-44.

10. Чернышов С.Е. Оценка устойчивости стенок скважин в условиях отсутствия достоверной информации о геомеханических характеристиках пород / Кашников Ю.А., Ашихмин С.Г., Шустов Д.В., Чернышов С.Е. // Нефтяное хозяйство, 2015, № 1. – С. 41-43.

11. Чернышов С.Е. Совершенствование устройств щелевой гидropескоструйной перфорации в нефтяных скважинах / Крысин Н.И., Чернышов С.Е., Рябокoнь Е.П., Турбаков М.С., Щербаков А.А. // Нефтяное хозяйство, 2016, № 8. – С. 129-131.

12. Чернышов С.Е. Разработка специальных тампонажных составов с регулируемой кинетикой расширения / Чернышов С.Е., Куницких А.А. // Нефтяное хозяйство, 2017, № 8. – С. 83-85.

13. Чернышов С.Е. Влияние ориентации и схемы размещения каналов щелевой перфорации на проницаемость терригенных коллекторов в околоскважинной зоне пластов / Ашихмин С.Г., Чернышов С.Е., Кашников Ю.А., Макдоналд Д.И.М. // Нефтяное хозяйство, 2018, № 6. – С. 132-135.

14. Куницких А.А. Исследование полимерных добавок к тампонажным растворам для цементирования обсадных колонн в скважинах с большим отходом

от вертикали / Куницких А.А., Чернышов С.Е., Гашев Е.А., Домбровский И.В., Хоменок В.Р. // Нефтяное хозяйство, 2018, № 11. С. 96-98.

15. Чернышов С.Е. Разработка математических моделей управления технологическими параметрами тампонажных растворов / С.Е. Чернышов, В.И. Галкин, З.В. Ульянова, Дэвид Иаин Макферсон Макдоналд // Записки Горного института. 2020. Т.242. С.179-190. DOI: 10.31897/PMI.2020.2.179.

16. Повышение эффективности разработки терригенных нефтенасыщенных коллекторов системой ориентированных селективных щелевых каналов / С.Е. Чернышов, В.А. Репина, Н.И. Крысин, Дэвид Иаин Макферсон Макдоналд // Записки Горного института. 2020. Т.246. С.660-666. DOI:10.31897/PMI.2020.6.8.

17. Численное моделирование неоднородного напряженно-деформированного состояния и прогноз изменения проницаемости прискважинной зоны при создании щелевой перфорации в терригенном коллекторе / Попов С.Н., Чернышов С.Е. // Актуальные проблемы нефти и газа. 2020. № 4 (31). С. 25-36.

18. Оценка сохранности крепи скважин после проведения кумулятивной перфорации с учетом критерия разрушения цементного камня / Чернышов С.Е., Ашихмин С.Г., Кашников Ю.А., Савич А.Д., Мосин А.В., Чухлов А.С. // Нефтяное хозяйство, 2021, № 6. С. 50-53.

19. Chernyshov, Sergey E., Galkin, Sergey V., Krisin, Nikolay I., Turbakov, Mikhail S., and Evgenii P. Riabokon / Efficiency Improvement of Abrasive Jet Perforation / SPE Annual Caspian Technical Conference & Exhibition, Baku, Azerbaijan, 4-6 November 2015. <https://www.onepetro.org/conference-paper/SPE-177375-MS>.

20. The Influence of Geomechanical Factors on the Oil Well Productivity and the Bottom-Hole Zone Permeability of Reservoir Exposed by Slotted Perforation / Chernyshov S.E., Popov S.N. // Processes in GeoMedia. Springer Geology. Springer, Cham [Electronic resource]. - 2021. - Vol. III. P. 167-182.

Диссертационная работа Чернышова Сергея Евгеньевича:

– не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;

– содержит ссылки на авторов и источники заимствования;

– оригинальность диссертационной работы составляет 94,21 %.

На автореферат диссертации поступило 11 положительных отзывов, 1 отзыв без замечаний и 10 отзывов с замечаниями из следующих организаций:

– **Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»** (г. Москва), подписан заведующим кафедрой теоретических основ разработки месторождений нефти и газа, доктором технических наук (25.00.17) **Шпуровым Игорем Викторовичем**. Без замечаний;

– **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем нефти и газа Российской академии наук** (г. Москва), подписан заведующим лабораторией, главным научным сотрудником лаборатории нефтегазовой геофлюидодинамики, доктором геолого-минералогических наук (25.00.12) **Абуковой Лейлой Азретовной**. Имеется 1 замечание: Замечаний по сути диссертационной работы нет, однако:

- хотелось бы, чтобы автор уделит большее внимание вопросам гидродинамики рассматриваемых продуктивных объектов и исследованиям по оценке влияния изменяющихся эффективных давлений в околоскважинной зоне на проницаемость горных пород, в том числе, не только представленных терригенными коллекторами порового типа, но и карбонатных, трещиноватых;

– **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем нефти и газа Российской академии наук»** (г. Москва), подписан главным научным сотрудником аналитического центра научно-технического прогнозирования в нефтегазовой отрасли, доктором технических наук (25.00.17), профессором **Ереминым Николаем Александровичем**. Имеется 1 замечание: Критических замечаний по автореферату диссертации нет, но необходимо отметить следующее: в автореферате отсутствует информация о разработанных составах буферных жидкостей и технологических схемах цементирования обсадных колонн скважин с учетом геолого-технических особенностей рассмотренных месторождений, хотя во 2 томе (приложения), представлен большой объем таких результатов;

– **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»** (г. Москва), подписан профессором кафедры разработки и эксплуатации нефтяных месторождений, доктором технических наук (25.00.17), доцентом

**Назаровой Ларисой Николаевной.** Имеется 1 замечание: Замечаний по научной составляющей нет, однако, необходимо отметить следующее:

- в автореферате отсутствует информация о параметрах профиля ствола скважины, для которой выполнялись расчеты напряженно-деформированного состояния горных пород в околоскважинной зоне продуктивных пластов, при этом известно, что при моделировании скважинных условий важное значение имеет угол наклона скважины в рассматриваемом интервале;

- **Иркутский филиал ООО «РН-Бурение» (г. Иркутск)**, подписан зам. главного технолога, кандидатом технических наук (25.00.15) **Сверкуновым Сергеем Александровичем** и начальником геологического отдела, доктором геолого-минералогических наук (25.00.07), доцентом **Вахромеевым Андреем Гелиевичем**. Имеется 1 замечание: Автор утверждает, что «результаты оценки сохранности цементного камня при кумулятивной перфорации могут быть использованы для выбора и обоснования технологических подходов к проведению работ при вторичном вскрытии продуктивных пластов». Не совсем понятно каким образом полученные результаты моделирования позволят это сделать?;

- **ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (г. Ставрополь)**, подписан профессором кафедры строительства нефтяных и газовых скважин Института наук о Земле, доктором технических наук (25.00.15) **Федоровой Натальей Григорьевной**. Имеется 5 замечаний: 1. О терминологии. (С. 3, абзац 3, предложение 2) «В частности, состояние цементного кольца за обсадной колонной напрямую влияет на герметичность разобщения продуктивных и водоносных горизонтов между собой, изоляцию обсадных колонн от негативного влияния пластовых флюидов.» - При цементировании обсадной колонны создается элемент крепи скважины – цементная оболочка, выполняющая такие функции, как: разобщение проницаемых пластов, герметизация зацементированного пространства,.... 2. (С. 6, абзац 4, предложение 1) «Получена модель распределения нагрузок на крепь скважины по высоте и доказано разрешение цементного камня за обсадными трубами ...». – В одном случае (С.3) – цементное кольцо, в другом – цементный камень, но имеется в виду одна конструкция – цементная оболочка, материалом которой является цементный камень. 3. О «фундаменте»... (С. 4, абзац 4) – Здесь указывается, что фундамент для успешного решения задач (повышения эффективности работ на этапе заканчивания скважин), необходимо закладывать на этапе заканчивания

скважин, разработкой и реализацией комплекса новых научно обоснованных технологических решений, технических средств и материалов. В этой связи считаю нужным заметить, что эффективность выполнения работ на этапе «заканчивания скважин» во многом определяется состоянием ствола скважины, в который будет спускаться, и в котором будет цементироваться обсадная колонна. Т.е. фундамент для успешного выполнения работ по «заканчиванию скважин» закладывается на этапе бурения и определяется качеством ствола скважины. А дальше по тексту – все без сомнений. 4. О допущениях при расчетах. (С. 27, последний абзац) – «Напряжения в обсадной колонне и цементном кольце рассчитываются по формулам Ламе для тонкостенного цилиндра. Для расчета контактных давлений  $p_S$  и  $p_C$  используется условие неразрывности перемещений в точках контакта .....». В сопротивлении материалов формулы Ламе предназначены для расчета толстостенных цилиндров. По сути, рассматривается работа составного цилиндра, одним слоем которого является обсадная колонна, вторым – цементная оболочка. Условие неразрывности предполагает совместную работу под нагрузкой слоев составного цилиндра – это представляется достаточно грубым допущением для системы «обсадная колонна – цементная оболочка». 5. Замечание общего характера. Работа очень обширна, и это предполагает участие в ее выполнении творческого коллектива. К сожалению, в автореферате не отражен личный вклад автора в представленные к защите материалы;

– **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» (г. Иркутск)**, подписан заведующим кафедрой нефтегазового дела, кандидатом технических наук (25.00.14), доцентом **Бугловым Николаем Александровичем** и доцентом кафедры нефтегазового дела, кандидатом технических наук (25.00.14) **Ламбиным Анатолием Ивановичем**. Имеется 1 замечание: Следует отметить незначимость выделения групп значений  $\Phi^{M2}$  и  $\Phi^{M3}$  по сравнению с  $\Phi^{MM2}$  (стр. 23), тем более что эти выделения увеличивают ошибку прогноза;

– **Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий – Газпром ВНИИГАЗ» (г. Москва)**, подписан главным научным сотрудником, доктором технических наук (25.00.15) **Гайдаровым Миталимом Магомед-Расуловичем**. Имеется 1 замечание: Критических замечаний по автореферату нет, однако, на странице 18 представлена модель фракционного состава



разработанной упрочняющей добавки ДПА-У, при этом отсутствует пояснение каким образом полученные результаты учитывают фракционный и химический состав применяемого тампонажного материала;

– **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» (г. Ухта)**, подписан профессором кафедры Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности, доктором технических наук (25.00.15), профессором **Быковым Игорем Юрьевичем** и профессором кафедры Бурения, кандидатом технических наук (25.00.15), профессором **Уляшевой Надеждой Михайловной**. Имеется 2 замечания: 1. Из автореферата (рис. 13) не совсем понятно, каким образом выполнялся расчет по определению доли разрушенного цементного камня в конкретном интервале. И в чем, все-таки, заключается практическая значимость полученных результатов. 2. Хотелось бы, чтобы автор пояснил, разные значения прироста продуктивности скважин 23% и 31% для одной и той же скважины (стр. 34), в то время как проницаемость восстанавливается с 52 до 100 мД (рис. 17);

– **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» (г. Москва)**, подписан профессором кафедры бурения нефтяных и газовых скважин, доктором технических наук (25.00.15), профессором **Подгорновым Валерием Михайловичем**. Имеется 1 замечание: В качестве замечания по автореферату можно отметить отсутствие сведений о промышленном внедрении технологии ОЦГПП, а также отсутствие информации о конкретном месте внедрения разработанного программного продукта. Кроме того, по рис. 4 в 1 главе автореферата не понятно, как получены степенная (для щадящих методов перфорации) и полиномиальная (для открытого ствола) зависимости влияния на динамику обводненности при 3% их использования в общем количестве скважин;

– **ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» (г. Пермь)**, подписан ведущим научным сотрудником отдела буровых растворов, доктором технических наук (25.00.15) **Некрасовой Ириной Леонидовной**. Имеется 1 замечание: По автореферату имеется следующее замечание: - на рисунке 9 (стр. 23) представлено графическое решение вопроса выбора рецептуры тампонажных составов с учетом требований к показателю фильтрации. Из текста автореферата не ясно, каким образом полученное решение учитывает влияние химических

реагентов, вводимых в тампонажный раствор, на другие рассматриваемые технологические свойства.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован их компетентностью в данной области науки, что подтверждается имеющимися у них публикациями в сфере исследований соискателя.

Овчинников Василий Павлович является специалистом в области строительства скважин, ведет научную работу по проблемам повышения качества крепления скважин и цементирования эксплуатационных колонн высокотемпературных скважин.

Хузина Лилия Булатовна занимается вопросами повышения эффективности процесса строительства скважин, разработки специального инструмента для решения различных задач и борьбы с осложнениями при строительстве скважин, а также вопросами повышения качества крепления скважин.

Савенок Ольга Вадимовна изучает особенности строительства скважин в условиях сложнопостроенных коллекторов, занимается вопросами прогнозирования износа обсадных колонн в нефтегазовых скважинах и разработкой специальных рецептур тампонажных составов, а также проблемами разработки месторождений нефти и газа.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», представляет собой крупный центр науки, известный своими разработками и достижениями в области строительства скважин и, в том числе, повышения качества и эффективности работ на этапе заканчивания скважин.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработан и апробирован** комплекс новых научно обоснованных технических и технологических решений, направленных на повышение эффективности работ на этапе заканчивания нефтяных и газовых скважин, герметичности крепи скважины, восстановление проницаемости около скважинной зоны продуктивных пластов после их вторичного вскрытия и, в конечном счете, на увеличение продуктивности скважин;

**предложена и экспериментально подтверждена** научная гипотеза повышения герметичности крепи, продуктивности и снижения обводненности нефтедобывающих скважин применением разработанных тампонажных составов с регулируемыми технологическими свойствами, ориентированной целевой гидропескоструйной перфорации с учетом геомеханики и гидродинамики продуктивных пластов, представленных терригенными коллекторами порового типа;

**введены** новые алгоритмы выбора рецептуры тампонажных составов с учетом требований к их реологическим и фильтрационным свойствам, позволяющих значительно снизить объем лабораторных исследований и технологические риски при цементировании обсадных колонн нефтяных и газовых скважин;

**разработана** модель напряженно-деформированного состояния терригенных горных пород-коллекторов порового типа, схема размещения целевых каналов и выполнено научное обоснование технологии ориентированной целевой гидропескоструйной перфорации, обеспечивающей восстановление проницаемости околоскважинной зоны продуктивных пластов, сохранность крепи и увеличение продуктивности скважин;

**определены** на основании расчета распределения нагрузок на крепь скважины технологические мероприятия для обеспечения сохранности цементного камня за обсадной колонной при проведении вторичного вскрытия продуктивных пластов.

**Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:**

**доказана** перспективность подбора и корректировки рецептур тампонажных составов с использованием математических моделей их реологических и фильтрационных свойств, учитывающих геолого-технические условия месторождения и требования проектно-технологической документации;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы** методы математического и численного моделирования с целью

оперативной корректировки рецептур тампонажных составов, определения нагрузок на крепь скважины и особенностей околоскважинной зоны при обосновании параметров ориентированных, селективных щелевых каналов с учетом геомеханики и гидродинамики продуктивных пластов;

**изучено** влияние модифицирующих добавок различного химического состава на основные технологические свойства тампонажных растворов с учетом термобарических условий при цементировании обсадных колонн;

**изложены** доказательства разрушения цементного камня за обсадными трубами при проведении кумулятивной перфорации и установлена протяженность интервала разрушения цементного камня от перфоратора при различных значениях прочности цементного камня.

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

**разработаны и внедрены** рецептуры модифицирующих добавок, тампонажных и буферных составов для цементирования обсадных колонн, позволившие повысить качество крепи нефтяных и газовых скважин, в горно-геологических условиях месторождений Пермского края и Республики Казахстан;

**определена** область практического использования технологии щадящего селективного вторичного вскрытия продуктивных пластов методом ориентированной щелевой гидropескоструйной перфорации;

**создана** методика оценки сохранности цементного камня за обсадной колонной при различных методах вторичного вскрытия продуктивных пластов;

**представлены** технические и технологические решения, позволяющие проводить щадящую селективную ориентированную щелевую гидropескоструйную перфорацию и начать промышленное производство перфораторов (ГП) и блоков ориентации (БО);

**разработаны и внедрены** восемь технических условий производства модифицирующих добавок, тампонажных и буферных составов, девять программ работ по цементированию эксплуатационной колонны, эскизная конструкторская документация ЭКД-001 «Экспериментальные образцы ГП и БО», программа

работ и регламент по проведению ориентированной щелевой гидропескоструйной перфорации, руководство по эксплуатации блока ориентации. Изготовлены опытные образцы ГП и БО на базе СКБ ПАО «Мотовилихинские заводы» (г. Пермь);

**представлены** результаты применения программного продукта CemRecipe с учетом предложенных моделей технологических свойств тампонажных растворов для цементирования эксплуатационных колонн на более чем 120 скважинах.

**Оценка достоверности результатов исследований выявила:**

**для экспериментальных работ** количественную и качественную сходимость результатов лабораторных исследований основных технологических свойств тампонажных составов в зависимости от рецептуры и термобарических условий с технологическими показателями процесса цементирования обсадных колонн в промышленных условиях;

**теория** построена на методических подходах к управлению основными технологическими свойствами тампонажных составов с учетом скважинных условий и согласуется с опубликованными экспериментальными данными других исследователей по теме диссертации;

**идея** базируется на анализе и обобщении лучших мировых практик заканчивания скважин в сложных горно-геологических условиях с последующим установлением несоответствий, несовершенств и методических подходов к их устранению;

**использовано** сравнение полученных автором результатов лабораторных и промышленных исследований технологических жидкостей для цементирования обсадных колонн, методов вторичного вскрытия продуктивных пластов с результатами, полученными ранее другими авторами по рассматриваемой тематике;

**установлено** качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по тематике диссертации;

**использованы** современные статистические методы планирования и обработки экспериментальных данных.

**Личный вклад соискателя** состоит в выборе проблемы и направлений исследования, развитии теоретических представлений о цементировании эксплуатационных колонн и вторичном вскрытии продуктивных пластов, формулировке цели и задач диссертационной работы, разработке методологии их решения, в сборе, систематизации, обработке, анализе и интерпретации лабораторных и промысловых данных, разработке и апробации технических средств, материалов и методик повышения эффективности работ на этапе заканчивания скважин. Вклад автора является определяющим и заключается в непосредственном руководстве и участии в проведении всего комплекса экспериментальных и промысловых исследований от постановки задач до их реализации, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

**Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается** наличием последовательного плана исследований, концептуальностью и взаимосвязью выводов.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний.

Соискатель Чернышов Сергей Евгеньевич ответил на все задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 03 марта 2022 года диссертационный совет принял решение *за новые системные научно-обоснованные технологические и технические решения, направленные на совершенствование рецептур технологических жидкостей для цементирования обсадных колонн, получение новых методических и технических решений по вторичному вскрытию продуктивных пластов, имеющие существенное значение для повышения эффективности работ на этапе заканчивания нефтяных и газовых скважин, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны* присудить Чернышову Сергею Евгеньевичу учёную степень доктора технических наук по специальности 2.8.2. – Технология бурения и освоения скважин.

При проведении **тайного голосования** (с использованием информационно-коммуникационных технологий без использования бюллетеня, изготовленного на

бумажном носителе) диссертационный совет в количестве **19** человек (16 – принимали участие в месте проведения заседания, 3 – принимали участие дистанционно с обеспечением аудиовизуального контакта), из них 7 докторов наук по специальности 2.8.2. – Технология бурения и освоения скважин рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании, из **25** человек, входящих в состав совета, проголосовал: «за» – **18**, «против» – **1**.

Председатель  
диссертационного совета 24.2.428.03  
доктор физико-математических наук



Бахтизин Рамиль Назифович

Учёный секретарь  
диссертационного совета 24.2.428.03  
доктор технических наук



Султанов Шамиль Ханифович

03 марта 2022 г.