

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.291.02, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УХТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 23 сентября 2022 г. № 6

О присуждении Сильнову Денису Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование техники и технологии вывода на режим нефтедобывающих скважин, оборудованных электроприводными центробежными насосными системами» по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль)» принята к защите 05.07.2022 (протокол заседания № 4) диссертационным советом Д 212.291.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13, приказ 446/нк от 12.08.2013 г.

Соискатель Сильнов Денис Владимирович, 1985 года рождения. В 2007 году окончил Уфимский государственный нефтяной технический университет по специальности «Геофизика». В настоящее время работает главным менеджером управления обеспечения бизнес-процессов ООО «РН-БашНИПИнефть».

С 01.03.2020 года прикреплен к Федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в качестве экстерна для сдачи кандидатских экзаменов по направлению подготовки кадров высшей

квалификации 15.06.01 «Машиностроение» по специальности научных работников 05.02.13. – «Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль)» (приказ №16-4А от 01.03.2021). Справка о сдаче кандидатских экзаменов № 154-21 выдана Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» 29 июня 2021 года.

С 15.10.2021 по 14.10.2022 Сильнов Д.В. прикреплен к кафедре «Машины и оборудование нефтегазовых промыслов» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в соответствии с «Порядком прикрепления лиц для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре» (приказ №864-1 от 20.10.2021).

Диссертация выполнена на кафедре «Машины и оборудование нефтегазовых промыслов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, профессор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Уразаков Камил Рахматуллович.

Официальные оппоненты:

Дроздов Александр Николаевич, доктор технических наук, профессор, главный специалист института экологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»;

Деговцов Алексей Валентинович, кандидат технических наук, доцент РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация «Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефти» ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина в своем положительном отзыве, подписанном Гарифовым Камилем Мансуровичем, доктором технических

наук, профессором, начальником отдела эксплуатации и ремонта скважин института «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина и утвержденном Зариповым Азатом Тимерьяновичем, доктором технических наук, первым заместителем директора института «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина (отзыв на диссертацию и автореферат одобрен на расширенном заседании методического совета отдела эксплуатации и ремонта скважин института «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина 15.08.2022г., протокол №2), указала, что диссертационная работа по научному уровню и практической значимости полностью соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842).

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, из них 3 статьи – в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК при Минобрнауки РФ, 3 статьи – в журналах, индексируемых в Scopus и Web of Science, 1 патент РФ, 3 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и 1 учебно-методическое пособие. Общий объем опубликованных работ 6,3 печатных листов с авторским вкладом не менее 2,3 печатных листов.

В опубликованных работах отражены основные результаты проведенного соискателем исследования. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах отсутствуют.

Наиболее значительные работы:

1. Сильнов, Д.В. Защитное устройство для погружной установки электроприводного центробежного насоса / Д.В. Сильнов, К.Р. Уразаков, Б.М. Латыпов // Нефтегазовое дело. – 2022. – Т. 20. – № 1. – С. 143-149.

2. Уразаков, К.Р. Система стабилизации динамического уровня жидкости в скважине, оборудованной установкой электроцентробежного насоса / К.Р. Уразаков, Д.В. Сильнов // Нефтегазовое дело. – 2022. – Т. 20. – № 1. – С. 114-123.

3. Пашали, А.А. Цифровой двойник скважины как инструмент цифровизации вывода скважин на режим в ПАО АНК «Башнефть» / А.А. Пашали, А.В. Колонских, Р.С. Халфин, Д.В. Сильнов, А.С. Топольников, Б.М. Латыпов, К.Р.

Уразаков, А.В. Катермин, А.А. Палагута, Р.М. Еникеев // Нефтяное хозяйство. – 2021. – №. 3. – С. 80-85.

4.Пашали, А.А. Вывод на режим скважин, эксплуатируемых установками электроцентробежных и штанговых насосов, с применением методов машинного обучения и цифровых двойников / А.А. Пашали, Д.В. Сильнов, А.С. Топольников, Б.М. Латыпов, Р.М. Еникеев, С.С. Шубин // Нефтяное хозяйство. – 2021. – №. 7. – С. 112-117.

5.Пат. 2770776 Российская Федерация, МПК F04D 15/02. Устройство для стабилизации давления на приеме электроцентробежного насоса / К.Р. Уразаков, П.М. Тугунов, Д.В. Сильнов, Б.М. Латыпов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». - № 2021110203; заявл. 12.04.2021; опубл. 21.04.2022, Бюл. № 12. –15 с.: ил.

6.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022613526 Российская Федерация. Программа ЭВМ для управления системой стабилизации уровня жидкости в скважине с УЭЦН: № 2022612816 : заявл. 28.02.2022 : опубл. 14.03.2022 / Д.В. Сильнов, Б.М. Латыпов, В.В. Семенов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

7.Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021611658 Российская Федерация. Интеллектуальный вывод скважин на режим: № 2021610083: заявл. 11.01.2021 : опубл. 02.02.2021 / А.А. Пашали, А.В. Катермин, А.А. Палагута [и др.]; заявитель Публичное акционерное общество «Акционерная нефтяная Компания «Башнефть» (ПАО АНК «Башнефть»).

На диссертацию и автореферат поступило 14 отзывов. В них отмечается, что работа содержит новые знания в области совершенствования техники и технологии эксплуатации установок электроцентробежных насосов. Все отзывы положительные, однако в них содержатся следующие замечания и предложения:

– Хасанов Марс Магнавиевич, доктор технических наук, профессор, директор по науке ПАО «Газпромнефть» (замечание по автореферату:

1. В автореферате не отражено, каким образом автор учитывает особенности конструкции скважины (вертикальная, наклонно-направленная, горизонтальная) и свойств пласта (высоко- и низкопродуктивный пласт, многопластовая скважина).

– Тимашев Эдуард Олегович, доктор технических наук, директор ДТРИР КНПК ПАО НК «Роснефть» (замечания по автореферату: 1. В автореферате не указано, проводилась или нет оценка влияния механических примесей на работоспособность системы стабилизации динамического уровня жидкости. 2. В качестве пожелания можно рекомендовать при проведении работ по оптимизации конструкции защитного устройства выполнить оценку влияния величины потерь давления на гидравлические сопротивления, при прохождении добываемой жидкости в кольцевом пространстве между ПЭД и корпусом защитного устройства, и по спиралевидным рёбрам жёсткости на показатели его работы. 3. В качестве рекомендации, при дальнейшем совершенствовании системы стабилизации динамического уровня жидкости, предлагается предусмотреть использование защитных фильтров при повышенном содержании песка в добываемой продукции).

– Сызранцев Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности», ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (замечания по автореферату: 1. Из текста автореферата не ясно, на каком временном промежутке выполняется моделирование результатов, представленных на рисунках 1 и 2? Можно ли этот процесс моделирования осуществить до реализации процесса ВНР? Какие затравочные эксперименты необходимо выполнить, чтобы получить достаточный объем исходных данных для моделирования? 2. Рекомендуется рассмотреть вопрос о реализации разработанных алгоритмов и методик непосредственно в контроллерах станций управления УЭЦН, для того чтобы станция управления могла самостоятельно регулировать работу насоса в зависимости от изменения условий эксплуатации).

– Сулейманов Рустэм Исхакович, кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Нефтепромысловые машины и оборудование», Институт нефти и газа

ФГБОУ ВО «УГНТУ» в г. Октябрьском (замечание по автореферату: 1. В качестве замечания можно отметить, что автору следует, более внимательно относиться к изложению материала, например, в формуле (7) автореферата необходимо поменять знак – на +, так как давление на выкиде насоса это сумма двух величин: давления на приеме и напора развиваемого насосом. В качестве единиц измерения для газового фактора автор использовал м³/сут, вместо принятых м³/м³ или м³/т (рис 3.7 в тексте диссертации).

– Сальманов Рашит Гилемович, кандидат технических наук, начальник отдела по инженерной поддержке механизированных способов добычи, ООО «Производственная компания «Борец» (замечание по автореферату: 1. В автореферате говорится, что в четвертой главе представлены результаты разработки и тестирования системы поддержки принятия решений (программного обеспечения), однако далее не поясняется, как выполнено тестирование, по каким критериям оценивалась его успешность, с использованием каких данных (промысловых, стендовых, модельных или других) оно проводилось).

– Думлер Елена Борисовна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Машиностроение и информационные технологии», ЛФ ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ» (замечания по автореферату: 1. Для уравнения движения газожидкостного потока в скважины не указаны начальные и граничные условия. 2. На рисунке 7 приведены кривые изменения во времени температуры погружного электродвигателя в процессе вывода скважины на установившийся режим, при этом на рисунке присутствует график «Существующие устройства». Не ясно, о каких устройствах идет речь, и за счет чего разработанное в диссертационной работе устройство позволяет обеспечить более низкую температуру погружного электродвигателя по сравнению с известными устройствами).

– Галеев Ахметсалим Сабирович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Нефтегазовое оборудование и технологии машиностроения», ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт» (замечания по автореферату: 1. При описании актуальности темы

исследований приводится статистика по УЭЦН за 2008-2019 гг. Было бы уместно продлить ее до 2022 года. 2. Не рассмотрен случай, когда на скважине установлен пакер и затрубное пространство, где происходит накопление жидкости глушения, герметизировано).

– Барышов Сергей Николаевич, доктор технических наук, заместитель начальника отдела главного механика, ООО «Газпром добыча Оренбург» (замечание по автореферату: 1. При описании устройства перепуска жидкости в автореферате не указаны факторы, влияющие на выбор типоразмера перепускного устройства, а при описании лабораторного стенда не указаны параметры его работы, что затрудняет оценить область их практического применения. 2. Не представлены оценочные показатели эффективности практического применения разработок (снижение затрат, повышение ресурса УЭЦН и др.).

– Маркелов Дмитрий Валерьевич, кандидат технических наук, начальник отдела научно-технического развития и инноваций, ООО «РН-Юганскнефтегаз» (замечание по автореферату: 1. Предложенная система стабилизации уровня жидкости испытана только в лабораторных условиях, а следовало бы провести опытно-промышленные испытания для апробации данной системы в реальных условиях).

– Хисамутдинов Наиль Исмагзамович, доктор технических наук, профессор, заместитель директора по науке ООО «Нефтегазтехнология» (замечание по автореферату: 1. При установке устройства перепуска жидкости на большой глубине, на затвор устройства будет действовать высокое давление, что приведет к значительной силе трения при открытии устройства. При этом в работе не приводятся сведения о необходимой мощности привода данного устройства).

– Кованов Виктор Александрович, заместитель руководителя Департамента технологии и науки – директор по науке ООО «НИПИ НГ «ПЕТОН»; Чуракова Светлана Константиновна, доктор технических наук, начальник отдела массообменного оборудования Департамента технологии и науки ООО «НИПИ НГ «ПЕТОН» (замечания по автореферату отсутствуют).

– официальный оппонент Дроздов Александр Николаевич, доктор технических наук, профессор, главный специалист института экологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (замечания по диссертации и автореферату: 1. При анализе влияния параметров конструкции устройства для охлаждения ПЭД на температурный режим УЭЦН при выводе скважины на режим на странице 108, автор привел из всех возможных параметров устройства только угол наклона спирали. Следовало бы привести остальные параметры (диаметр корпуса устройства, высоту и т.д.). 2. При работе устройства стабилизации динамического уровня, часть жидкости сливается в затрубное пространство, что снижает КПД насоса. Следовало бы провести оценку энергоэффективности эксплуатации скважины в периодическом режиме и при использовании системы стабилизации).

– официальный оппонент Деговцов Алексей Валентинович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности», РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина (замечания по диссертации и автореферату: 1. На рис. 1.2 стр. 13. нарушена нумерация технологических операций при выводе скважины с УЭЦН на режим (после п. 6 идет п. 9 и т. д.), на странице 94 в тексте и на рис. 3.7 неверно указана размерность газового фактора в м³/сут. 2. На стр. 74 указывается что «Как следует из рисунка 2.23, дебит скважины с УЭЦН сравнялся с притоком из пласта примерно через 10 часов», а на рис. 2.23, шкала приводится в минутах. 3. В названии рисунка 2.26 стр. 75 отсутствует упоминание об используемом типе УЭЦН. 4. На рисунке 2.27 стр. 76 приводятся графики изменения замеренной и расчетной обводненности и частоты во времени для скважины А7. Зачем дана шкала частоты тока не понятно, правильнее было бы дать значение подачи насоса, которая меняется с изменением частоты. 5. На рисунке 2.32, показана траектория рабочей точки относительно расходно-напорной характеристики ЭЦН5-50-2320, построенной на технической воде, при этом их текста следует, что менялась частота тока, а при изменении частоты меняется и паспортная РНХ, а на графике только одна кривая РНХ. 6. В выводах к главе 2 в п. 3 на стр. 83 указывается, что

значения мгновенного коэффициента продуктивности в промышленных условиях могут изменяться до 300 % и выше, при этом в тексте работы таких выводов нет.

7. В таблице 3.1 на стр. 85 указаны режимы АПВ и УПР, однако в тексте нет никаких пояснений, что это за режимы, и чем они отличаются от постоянного режима эксплуатации УЭЦН.

8. Для математической модели насосного оборудования автор предлагает использовать коэффициенты: K_{degr} – коэффициент деградации напора насоса; $K_{degr\ gas}$ – коэффициент деградации по газу и коэффициент деградации из-за вязкости - $K_{degr\ \mu}$, который определяется на основе числа Степанова, работа которого была опубликована в 1957 году. Следует отметить, что в современных работах Долова Т.Р., Ивановского В.Н., Якимова С.Б., Янгулова П.Л. и ряда других авторов, приводятся результаты стендовых испытаний ступеней УЭЦН, которые показывают, что коэффициенты деградации существенно зависят от подачи ступени и её конструкции (коэффициента быстроходности, наличия вихревых венцов на верхнем диске рабочего колеса, материала). В предложенной автором методике не учитывается влияние подачи ЭЦН и конструкция ступени на коэффициенты деградации.

9. По представленным на рис. 2.11 и 2.16 прогнозным данным, полученным от цифрового двойника невозможно оценить адекватность расчетов, так как фактические данные представлены двумя и одной точкой.

10. В выводе 7 к главе 2 приводятся данные, что сходимость моделирования и промышленных данных составляет 2-4%, при этом нет сведений, для какого диапазона подач ЭЦН эти исследования проводились).

– ведущая организация Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефти (ТатНИПИнефть) публичного акционерного общества «Татнефть» имени В.Д. Шашина (замечания по диссертации и автореферату: 1. Предложенная система для стабилизации уровня жидкости над скважинным насосом содержит два устройства для измерения давления (уровня), выполненных в виде размещенных в НКТ корпусов с двумя камерами. При этом оба устройства для измерения давления и перепускное устройство электрически соединены между собой через автоматическую систему управления.

Очевидно, что применение предложенной системы сильно усложняет конструкцию УЭЦН и снижает надежность ее работы. 2. Для охлаждения ПЭД во время вывода УЭЦН на стационарный режим работы предложено снабжать установку дополнительным кожухом со спиралевидными ребрами на внутренней поверхности и входным отверстием в нижней части, охватывающим ПЭД и гидрозащиту, герметично закрепленным на корпусе ЭЦН выше входных отверстий насоса.

Применение кожуха для улучшения охлаждения ПЭД в принципе известно. Увеличение диаметрального габарита при этом может ограничить применение такой установки в скважинах малого диаметра и в скважинах со сложным профилем ствола. Кроме того, кожух остается в составе УЭЦН и при последующей после вывода на режим эксплуатации скважины. Изменение термобарических условий при прохождении продукции скважины через зазор между ПЭД и кожухом может в некоторых скважинах спровоцировать отложения солей и соответствующее сокращение МРП работы скважины. Однако ограничения области применения предложенного технического решения вследствие перечисленных факторов в работе не приведены. 3. В разделе автореферата «Степень разработанности темы» при перечислении специалистов, внесших значительный вклад в повышение работоспособности УЭЦН не упомянуты специалисты ОКБ БН КОННАС и АО «Новомет», в частности Агеев Ш. Р., Григорян Е. Е., Рабинович А. И. и др. Кроме того, в фамилии Люстрицкий допущена опечатка. 4. Не понятно, почему публикации в ведущем отраслевом журнале «Нефтяное хозяйство» (поз. 18, 19 и 20 из списка публикаций автора в автореферате) не отнесены к публикациям в ведущих рецензируемых научных журналах в соответствии с требованиями ВАК Минобрнауки России (РФ?).

Тем не менее, отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости, а также общей положительной оценки представленной к защите диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается соответствием утвержденных кандидатур требованиям пп. 22–24 «Положения о

присуждении ученых степеней». Официальные оппоненты являются учеными, компетентными в сфере эксплуатации и диагностики объектов транспорта нефти и газа, а также имеют публикации по теме исследований. Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефти (ТатНИПИнефть) публичного акционерного общества «Татнефть» имени В.Д. Шашина является профильной организацией, диссертационная работа заслушивалась на расширенном заседании расширенном заседании методического совета отдела эксплуатации и ремонта скважин института «ТатНИПИнефть» ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина 15.08.2022г., протокол №2) при участии ученых, компетентных в вопросах совершенствования техники и технологии эксплуатации установок электроцентробежных насосов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– разработана новая научная идея, заключающаяся в установлении закономерности изменения температуры погружного электродвигателя (ПЭД) и в моделировании его температурного режима при оснащении устройством с отклонителем потока.

– разработана и исследована комплексная математическая модель системы «пласт-скважина-УЭЦН» (установка электроприводного центробежного насоса), реализованная в форме цифрового двойника процесса функционирования скважины с УЭЦН, позволяющая описывать нестационарное течение пластового флюида в элементах системы с учетом откачки жидкости глушения и изменения коэффициента продуктивности.

– предложен новый нетрадиционный подход, обеспечивающий автоматизированный ввод в эксплуатацию УЭЦН с помощью изменения ее режима работы за счет варьирования частоты тока, и позволяющий снизить более чем в 2 раза количество внеплановых остановок УЭЦН из-за срывов подачи и перегрева ПЭД, вследствие снижения продуктивности пласта и замещения жидкости глушения пластовым флюидом.

– предложены новый способ и система стабилизации динамического уровня жидкости при вводе в эксплуатацию УЭЦН для обеспечения роста дебита и исключения риска срыва подачи насоса из-за недостаточности притока флюида из пласта.

– доказана перспективность использования разработанной системы поддержки принятия решений, позволяющей моделировать поведение работы скважины и УЭЦН при ВНР (вывод на режим) с учетом имеющихся рисков осложнений и отклонений в работе, а также предлагать оптимальные варианты работы установки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– доказано, что при вводе в эксплуатацию УЭЦН на его параметры работы оказывает негативное комплексное влияние жидкость глушения и изменение коэффициента продуктивности;

– применительно к проблематике диссертации разработаны математические модели, позволяющие определять текущие и прогнозируемые параметры работы УЭЦН при выводе скважины на стационарный режим работы.

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

– разработаны и внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» лабораторный стенд «Система стабилизации уровня жидкости» и учебно-методическое пособие «Выбор оптимального режима работы УЭЦН при использовании системы стабилизации уровня жидкости» для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль: «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» при изучении дисциплины «Техника и технология добычи и подготовки нефти и газа»;

– разработана программа ЭВМ для управления системой стабилизации уровня жидкости, позволяющая минимизировать риски срыва подачи УЭЦН при ВНР или в процессе эксплуатации (Свидетельство о регистрации программы ЭВМ № 2022613526);

– разработана конструкция защитного устройства для охлаждения погружного электродвигателя с отклонителем потока жидкости, обеспечивающая снижение температуры ПЭД в среднем на 10 – 15 °С, а в период пикового нагрева во время выноса жидкости глушения – на 20 – 22 °С;

– разработано устройство для стабилизации давления на приеме УЭЦН, позволяющее контролировать изменение динамического уровня при ВНР (Патент на изобретение № 2770776);

– разработана система поддержки принятия решений для обеспечения вывода скважины на стационарный режим работы в виде программы ЭВМ «Интеллектуальный вывод скважин на режим» (Свидетельство о регистрации программы ЭВМ № 2021611658).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– установлена согласованность результатов математического моделирования процессов вывода скважины на режим и работы УЭЦН с промышленными данными, замеренными сертифицированной аппаратурой;

– теория построена на известных законах гидрогазодинамики, данные, полученные в работе, не противоречат результатам, представленным в работах других авторов;

– идея базируется на анализе практики, а также обобщении передового отечественного и зарубежного опыта эксплуатации УЭЦН.

Личный вклад соискателя состоит во:

включенном участии на всех этапах процесса выполнения и апробации работы; постановке цели и задач исследования; анализе отечественной и зарубежной практики эксплуатации УЭЦН и вывода скважин на стационарный режим работы; разработке цифрового двойника скважины с УЭЦН; непосредственном участии в проведении моделирования процессов; личном участии в обработке и интерпретации полученных результатов, их апробации; участии в подготовке публикаций по выполненной работе; оформлении

результатов интеллектуальной деятельности для получения патента на изобретения РФ.

В ходе защиты диссертации было высказано следующее критические замечания:

В диссертации не представлена экономическая эффективность разработанных автором решений.

Соискатель согласился с замечанием.

На заседании 23 сентября 2022 года диссертационный совет Д 212.291.02 принял решение:

за решение научной задачи по совершенствованию техники и технологии вывода нефтедобывающих скважин, оборудованных установками электроцентробежных насосов, на стационарный режим работы, присудить Сильнову Денису Владимировичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 5 докторов наук по профилю защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «За» – 14, «Против» – нет. Не участвовавших в голосовании членов совета – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета Д 212.291.02

Агинеи Руслан Викторович

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.291.02

Лютеев Александр Анатольевич

«23» сентября 2022 г.