

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

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22 июня 2018 протокол № 12

О присуждении Кузьмину Антону Вячеславовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование характеристик лопастного насоса для добычи нефти при изменении геометрии проточной части его ступени» по специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и процессы (нефтяная и газовая промышленность) принята к защите 14.04.2018 (протокол заседания №7) диссертационным советом Д 212.219.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13, приказ 446/нк от 12.08.2013 г.

Соискатель Кузьмин Антон Вячеславович, 1989 года рождения, поступил в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» в 2007 году, учился на инженерно-механическом факультете, получил диплом по специальности «Технологические машины и оборудование» в 2011 году; в том же году поступил в магистратуру по специальности «Технологические машины и оборудование» по программе «Проектирование

машин и оборудования для эксплуатации нефтяных и газовых скважин». В 2013 году соискатель окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», защитил магистерскую диссертацию и получил диплом магистра техники и технологии. В 2013 поступил на очное отделение аспирантуры по специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и процессы (нефтяная и газовая промышленность) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина»; за время обучения в аспирантуре сдал все экзамены кандидатского минимума, все зачеты и экзамены, предусмотренные учебной программой. В настоящее время работает научным сотрудником кафедры «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина».

В настоящее время работает научным сотрудником кафедры «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина».

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» на кафедре «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, руководитель лаборатории скважинных насосных установок для добычи нефти на кафедре «Машин и оборудования нефтяной и газовой

промышленности» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» Сабиров Альберт Азгарович.

Официальные оппоненты:

Сызранцев Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет», Ишемгужин Игорь Евгеньевич, кандидат технических наук, доцент кафедры нефтегазопромысловое оборудование федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ОАО «Особое конструкторское бюро бесштанговых насосов КОННАС», г. Москва в своем положительном отзыве, подписанном Агеевым Шарифжаном Рахимовичем, заместителем генерального директора по науке ОАО «ОКБ БН КОННАС», лауреатом Правительства РФ в области науки и техники, Толстогузовым Олегом Алексеевичем, кандидатом технических наук, техническим директором, председателем научно-технического совета ОАО «ОКБ БН КОННАС», Мирзоевым Фархадом Теймуровичем, кандидатом технических наук, генеральным директором ОАО «ОКБ БН КОННАС» (отзыв на диссертацию и автореферат одобрен на заседании методического совета ОАО «ОКБ БН КОННАС» с привлечением специалистов и научных сотрудников АО «Новомет-Пермь», 25.05.2018) указала, что диссертационная работа соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки РФ, характеризуется актуальностью темы, новизной полученных результатов, практической значимостью в области усовершенствования методов эксплуатации электроприводных центробежных насосных установок для

добычи нефти.

Соискатель имеет 13 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 9 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы общим объемом 4,6 печатных листа с авторским вкладом не менее 2,9 печатных листа.

Наиболее значительные работы:

1. Ивановский, В.Н. К вопросу о выборе рабочей области характеристики центробежных насосов / Сабилов А.А., Кузьмин А.В. // Территория НЕФТЕГАЗ. – 2015. – № 3. – С. 88–92.

2. Ивановский, В.Н. Современные инженерные подходы к проектированию оборудования для добычи нефти и газа / Сабилов А.А., Кузьмин А.В. // Территория НЕФТЕГАЗ. – 2014. – № 11. – С. 15–18.

3. Ивановский, В.Н. О возможности использования алюминиевых сплавов для изготовления ступеней ЭЦН / В.Н. Ивановский [и др.] // Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса. – 2017. – № 5. – С. 33–39.

4. Ивановский В. Н. Проектирование и исследование характеристик ступеней динамических насосов: учебное пособие / В.Н. Ивановский [и др.] – издательство М.: Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина, 2015. – 104 с.: ил.

На диссертацию и автореферат поступило 11 отзывов. В них отмечается, что работа содержит новые знания в области эксплуатации электроприводных центробежных насосных установок для добычи нефти. Все отзывы положительные, с высокой оценкой научной новизны и практической значимости, однако в них содержатся следующие замечания и предложения:

– Дарищев Виктор Иванович, кандидат технических наук, заместитель генерального директора по науке и инновационной деятельности АО «РИТЭК». По содержанию автореферата имеются следующие замечания: 1. В работе представлено недостаточно информации о стендах и стендовых испытаниях. 2. В работе при описании результатов стендовых испытаний приведены расходно-напорные характеристики ступени 3-го габарита, хотя в

работе речь шла о 2-м и 5-м габаритах ступеней центробежного насоса.

– Захаров Илья Владимирович, кандидат технических наук, начальник отдела техники и технологии добычи нефти и газа филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени. По содержанию автореферата имеются следующие замечания: 1. Не рассмотрены основные проблемы эксплуатации скважин с боковыми стволами. 2. Не выбраны габаритные группы для исследований и конструктивные схемы рабочего колеса для проведения экспериментов.

– Пятов Иван Соломонович, кандидат технических наук, председатель совета директоров ООО «РЕАМ РТИ». По содержанию автореферата имеются следующие замечания: 1. Нет сравнений полученных результатов вновь разработанных ступеней с лучшими образцами ступеней лопастных насосов, которые сейчас существуют на рынке.

– Ренев Дмитрий Юрьевич, кандидат технических наук, менеджер департамента обеспечения добычи нефти и газа ПАО «Лукойл». По содержанию автореферата имеются следующие замечания: 1. В автореферате не объяснена причина изменения эпюр скорости потока в ступени. 2. В автореферате не приведена характеристика насоса, прошедшего промышленные испытания.

– Сальманов Рашит Гилемович, кандидат технических наук, начальник отдела по инженерной поддержке механизированных способов добычи ООО «ПК «Борец». По содержанию автореферата имеются следующие замечания: 1. Из автореферата мало понятен выбор именно таких схем конструкции рабочего колеса. 2. Мало уделено внимания разработанной модели ступени погружного насоса, прошедшего испытания на месторождении.

– Трулев Алексей Владимирович, кандидат технических наук, начальник отдела разработки, ЦИиР АО «Римера». По содержанию автореферата имеются следующие замечания: 1. Не проведены эксперименты на газожидкостной смеси. 2. Не освещено влияние коррозии на эффективность работы ступени с течением времени.

– Слепченко Сергей Дмитриевич, кандидат технических наук, директор по качеству ООО «Новомет-Сервис». По содержанию автореферата имеются следующие замечания: 1. В автореферате слишком коротко описана методика расчета с применением программ вычислительной гидродинамики. 2. Недостаточно данных о промысловых испытаниях и характеристиках спроектированного насоса.

– Кондрашов Петр Михайлович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов Института нефти и газа, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». По содержанию автореферата имеются следующие замечания: 1. Автором не поясняется, почему для исследований выбран интервал подач $0,7-1,3Q_{\text{опт}}$ (стр.17). 2. В автореферате не объясняется, с чем связано увеличение гидравлического КПД по сравнению с динамикой изменения напора у габаритной группы 2А, а также обратное соотношение для групп 5А.

– официальный оппонент Сызранцев Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет». Замечания по работе: 1. На стр.45 (последний абзац), на стр.46 (первый абзац) «Можно доказать...», «Также можно доказать...» неясно, это доказано в работе [2] или действительно требует доказательства? 2. Отсутствует пояснение к рис. 2.9 для какой габаритной группы представлены результаты численного эксперимента по расчету картины векторов относительной скорости вблизи выходных кромок. Насколько они отличаются от ранее выполненных расчетов, отраженных в работе [17] для габаритной группы 5А? 3. На стр.83. «...значения расчетных параметров могут немного отличаться...напорная кривая...смещается немного...». Здесь желательно было привести количественные, а не качественные оценки. 4. В работе исследуются два габарита ступеней. Следовало бы рассмотреть и конструкции ступеней других габаритов. 5. Слишком много материалов во второй главе работы,

посвященных обзору научных работ по теме баланса энергии на различных режимах работы ступени. Аналогичное замечание по поводу приложений, объем которых очень велик. В научной работе приводить рабочую программу дисциплины (приложение Ж) считаю совершенно ненужным. 6. Численное моделирование в диссертационной работе выполнено с применением одной модели турбулентности. Неясно, насколько изменятся результаты исследований, если использовать другие модели.

– официальный оппонент Ишемгужин Игорь Евгеньевич, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет». Замечания по работе. 1. На рисунке 1.9 в подрисуночной надписи ЭЦН подписан как 4 - струйный насос. 2. При компьютерном моделировании плотность рабочей жидкости принималась равной 1000 кг/м^3 , не исследовано влияние на напор и гидравлический КПД плотности рабочей жидкости.

– ведущая организация ОАО «ОКБ БН КОННАС». Замечания по работе: 1. В работе приводятся характеристики секции насоса ЭЦНО 2А-20, проведенные на стенде в «Ижнефтепласте». Испытания проведены методически некорректно – режимы взяты с открытой задвижки к закрытой. Из-за этого погрешность проведенных испытаний повышена. 2. Работа, представленная с измененными акцентами в сторону учебного пособия по проектированию и исследованию ступеней динамических насосов, могла быть более значимой и интересной.

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 порядке присуждения ученых степеней. Официальные оппоненты являются учеными, компетентными в сфере эксплуатации и ремонта электроприводных центробежных насосных установок для добычи нефти, а также имеют публикации по теме исследований. ОАО «ОКБ БН

КОННАС» является профильной организацией, диссертационная работа заслушивалась на расширенном заседании методического совета с привлечением специалистов и научных сотрудников АО «Новомет-Пермь», компетентных в вопросах эксплуатации и ремонта электроприводных центробежных насосных установок для добычи нефти.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– разработана новая научная идея, позволившая выявить качественно новые закономерности исследуемого явления в характеристике ступени погружного лопастного насоса для добычи нефти при изменении проточной части его ступени;

– предложены оригинальные суждения по заявленной тематике о проектировании ступеней погружных центробежных насосов для добычи нефти с применением комплексного подхода на основе эмпирических и численных расчетов с применением программных комплексов численного моделирования, позволяющие проектировать малогабаритные ступени погружных центробежных насосов для эксплуатации боковых стволов малого диаметра;

– доказана перспективность использования новых идей в науке о зависимости изменения напора и гидравлического КПД от изменения геометрических параметров рабочих колес ступеней погружных лопастных насосов;

– введено новое понятие «реакция изменения» характеристики ступени.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– доказаны положения, влияющие на характеристику ступени погружного центробежного насоса для добычи нефти в зависимости от его габаритной группы и расширяющие границы применимости полученных результатов и новых экспериментальных методик;

– применительно к проблематике диссертации результативно использован комплексный подход в исследовании характеристики работы ступени погружного центробежного насоса для добычи нефти с применением

в том числе численных методов;

– изложены доказательства о несоблюдении закона геометрического подобия у ступеней центробежных насосов для добычи нефти с одинаковой степенью быстроходности;

– изучены факторы и причинно-следственные связи, влияющие на зависимость характеристики ступени погружного центробежного насоса для добычи нефти в ходе проведения численных экспериментов со ступенями условного габарита 2А и 5А с заранее выбранными конструктивными отличиями;

– раскрыты существенные проявления теории: основные зависимости характера течения потока жидкости внутри ступеней различных габаритных групп насосов для добычи нефти на основе результатов компьютерного моделирования;

– проведена модернизация существующих математических моделей и методик проектирования ступеней погружных центробежных насосов для добычи нефти для условий эксплуатации в боковых стволах малого диаметра, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации, на основании которых создана ступень насоса ЭЦНО2А-25(40)-420, успешно прошедшая промысловые испытания на скважинах Ватьеганского месторождения ТПП Повхнефтегаз ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь».

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

– разработаны и внедрены (Патент РФ № 2014153380, 29.12.2014 Направляющий аппарат центробежного скважинного насоса // Патент России № 154641. 2014. Бюл. №24. / Ивановский В. Н., Сабиров А. А., Деговцов А.В., Пекин С.С, Кузьмин А.В.) ряд конструктивных решений, позволяющих проектировать ступени погружных центробежных насосов для добычи нефти с заданными характеристиками работы в габаритах, применяемых при эксплуатации боковых стволов малого диаметра;

– определены пределы и перспективы практического использования теории на практике разработанной методики проектирования малогабаритных ступеней центробежных насосов для добычи нефти;

– создана система практических рекомендаций в виде методики проектирования ступеней погружных центробежных насосов для добычи нефти, которая утверждена в ООО ЦОНИК имени И.М. Губкина в качестве основы для разработки ступеней ЭЦН для боковых стволов малого диаметра;

– представлены методические рекомендации и результаты промысловых испытаний насоса ЭЦНО2А-25(40)-420, созданного по изложенной методике, характеристика которого внесена в базу данных ПО «Автотехнолог», что позволило расширить его применение при подборе оборудования для скважин с боковыми стволами малого диаметра.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– для экспериментальных работ результаты получены на современном сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

– установлено количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике для стендовых экспериментов;

– теория построена на известных и проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации или смежным отраслям других авторов;

– идея базируется на анализе практики добычи нефти регионах, использующих данный вид оборудования;

– использованы современные методики сбора и обработки исходной информации математическими и статистическими расчетными методами массива данных результатов измерений, а также сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике.

Личный вклад соискателя состоит в:

– включенном участии на всех этапах процесса;

– непосредственном участии соискателя в получении исходных данных

и научных экспериментах;

- обработке и интерпретации экспериментальных данных, выполненных лично автором или при участии автора;

- подготовке основных публикаций по выполненной работе;

- постановке цели и задач исследования, разработке методики экспериментальных работ;

- разработке экспериментальной методики на основе математической модели и численного эксперимента для исследования ступени погружного центробежного насоса для добычи нефти.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации. Заимствованного материала без ссылки на автора или источник заимствования не обнаружено.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформы, основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов.

Тема и содержание работы соответствуют паспорту научной специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы (нефтегазовая отрасль)» в области исследований, а именно пункту 1 «Разработка научных и методологических основ проектирования и создания новых машин, агрегатов и процессов; механизации производства в соответствии с современными требованиями внутреннего и внешнего рынка, технологии, качества, надежности, долговечности, промышленной и экологической безопасности»; пункту 3 «Теоретические и экспериментальные исследования параметров машин и агрегатов и их взаимосвязей при комплексной механизации основных и вспомогательных процессов и операций».

Разработанные автором теоретические положения, а также методические и практические рекомендации являются результатом самостоятельного исследования аспиранта, представляют собой

научно-квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные технические решения и зависимости, которые обеспечивают возможность работы погружных центробежных насосов для добычи нефти в боковых стволах малого диаметра, учитывают геометрические параметры ступени и основываются на результатах численных и стендовых испытаний ступеней погружных центробежных насосов для добычи нефти.

На заседании 22 июня 2018 года диссертационный совет принял решение присудить Кузьмину Антону Вячеславовичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 8 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 17, «против» - 1, «недействительных бюллетеней» - нет.

Председатель диссертационного совета

Д 212.291.02

д-р техн. наук, профессор

Н. Д. Цхадая

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 212.291.02

канд. техн. наук

22 июня 2018

Д. А. Борейко

