

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.121.09,
созданного на базе федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго
Орджоникидзе» Министерства науки и высшего образования Российской
Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 24.12.2020 г. № 9/2020

О присуждении **Борисову Константину Андреевичу**, гражданину
Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка методических и технологических рекомендаций по повышению эффективности бурения скважин путем предупреждения аномального износа режущих элементов долот PDC» по специальности 25.00.14 – «Технология и техника геологоразведочных работ» принята к защите «22» октября 2020 г. (протокол заседания № 5/2020) диссертационным советом Д 212.121.09 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23, приказ № 254/нк от 28.02.2020 г.

Соискатель Борисов Константин Андреевич, 1992 года рождения. В 2014 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» по специальности «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых». В 2019 году окончил очную аспирантуру ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)

имени М.И. Платова» по направлению подготовки 21.06.01 – «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых».

В период подготовки диссертации соискатель Борисов Константин Андреевич обучался в очной аспирантуре Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова с 01.09.2015 г. по 31.08.2019 г., работал в ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» на кафедре «Нефтегазовые техника и технологии» в должностях: ассистента (с 2016 г. по 2019 г.), старшего преподавателя (с 2019 г. по настоящее время).

Диссертация выполнена на кафедре «Нефтегазовые техника и технологии» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова.

Научный руководитель – Третьяк Александр Александрович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Нефтегазовые техника и технологии» Южно-Российского государственного политехнического университета (НПИ) имени М.И. Платова.

Официальные оппоненты:

Сериков Дмитрий Юрьевич, доктор технических наук, доцент кафедры стандартизации, сертификации и управления качеством производства нефтегазового оборудования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет Нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина».

Попова Марина Сергеевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и техники разведки федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет».

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный

исследовательский университет» (ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»), Иркутск, в своем положительном отзыве, подписанном: Бугловым Николай Александровичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Нефтегазовое дело»; Кононовым Александром Матвеевичем, кандидатом геолого-минералогических наук, проректором по научной работе и утвержденном Корняковым Михаилом Викторовичем, доктором технических наук, ректором, указала, что в работе решается проблема повышения эффективности бурения скважин долотами, армированными пластинами PDC, за счет разработки и применения методических и технологических решений по снижению вибрационной нагрузки на режущее вооружение.

Соискатель имеет 22 научные работы по теме диссертации (общим объемом 8,03 п.л. и 3,019 Мб, вклад соискателя 4,21 п.л. и 1,599 Мб), в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 9 в изданиях, индексируемых международной научной базой цитирования SCOPUS, 1 патент на изобретение.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Конструкции буровых коронок, армированных АТП, с учётом схемы разрушения забоя скважины / Третьяк А.А., Гроссу А.Н., **Борисов К.А.** // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2015. № 6. С. 9-12.

2. Инновационные подходы к конструированию высокоэффективного породоразрушающего инструмента / Третьяк А.А., Попов В.В., Гроссу А.Н., **Борисов К.А.** // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 8. С. 225-230.

3. Лабораторные исследования износостойкости режущих элементов буровых долот, армированных алмазно-твердосплавными пластинами / Третьяк А.А., Литкевич Ю.Ф., Гроссу А.Н., **Борисов К.А.** // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2018. № 5. С. 26-30.

4. Влияние конструктивных особенностей коронок, армированных алмазно-твердосплавными пластинами, на эффективность бурения горных пород / Третьяк А.А., Гроссу А.Н., **Борисов К.А.** // Горный журнал. 2018. № 2. С. 85-90.

5. Определение поломок резцов PDC с помощью регрессионного и нейросетевого моделирования / Третьяк А.Я., Кузнецова А.В., **Борисов К.А.** // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2019. Т. 330. № 5. С. 169-177.

6. Результаты применения новых конструкций буровых долот, армированных резцами гребнеобразной формы PDC / Третьяк А.Я., Нырков Е.А., Сидорова Е.В., **Борисов К.А.** // Устойчивое развитие горных территорий. 2019. Т. 11. № 4 (42). С. 519-527.

7. Влияние крутильных и продольных колебаний на скорость бурения и образование поломок режущих элементов буровых долот, армированных PDC / Третьяк А.А., Литкевич Ю.Ф., **Борисов К.А.** // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2019. Т. 330. № 12. С. 135-141.

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

На диссертацию поступило **8 положительных отзывов.**

Отзывы прислали:

- 1) Андрианов Н.И., канд. техн. наук, доцент АО «СевКавНИПИГаз»;
- 2) Волосухин В.А., докт. техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, эксперт РАН, директор института безопасности гидротехнических сооружений;
- 3) Есауленко В.Н., докт. техн. наук, профессор ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»;
- 4) Лушников Л.Л., директор по производству, заместитель генерального директора АО УГРК «Уранцветмет»;
- 5) Павлунишин П.А., генеральный директор ЗАО НПО «Промгеотехнология»;

6) Парада С.Г., докт. геол.-минер. наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией региональной геологии ФГБ УН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»;

7) Савенок О.В., докт. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»;

8) Сианисян Э.С., докт. геол.-минер. наук, профессор ФГБОУ ВО «Южный федеральный университет».

В отзывах содержится 19 замечаний, из них **2** являются критическими (в круглых скобках указан номер отзыва, содержащего замечание): «Отсутствуют сведения о надежности работы PDC в условиях забоя скважины, где температура может достигать 2000С и более» (3), «Путь резания (формула 10) высчитан как 20220 м, исходя из формулы по максимальному диаметру, хотя более правильно считать по среднему диаметру, который с учетом радиуса пластины PDC 6,75 мм, составляет $0,112-2*0,00675=0,0985$ м, соответственно путь 17793 м, что не умаляет нахождения самой зависимости, но вносит в них поправки» (4); **8 замечаний** вызваны ограниченным объемом автореферата; **9 замечания** имеют преимущественно рекомендательный характер, например: «Из автореферата не ясно является ли предложенная нейросетевая модель полностью обученной?» (2), «В выводах п.4 – геометрическая оптимизация, углов установки PDC-резца выполнена в компьютерной программе Solid Works, хотелось бы, чтобы автор продолжил работы по нахождению оптимальных углов наклона в практических условиях, желательно на мощных однородных пластах горных пород» (4).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы, их компетентностью и способностью определить научную и практическую ценность диссертации. **Выбор ведущей организации** обосновывается широкой её известностью своими научными достижениями в вопросах, касающихся исследований по технике и технологии геологоразведочных работ, в частности по проблемам, повышения

эффективности сооружения скважин различного назначения и применения породоразрушающего инструмента, армированного пластинами PDC.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны:

- рекомендации по технологии бурения долотами, армированными пластинами PDC для предупреждения аномального износа;
- рекомендации по конструкциям долот, армированных пластинами PDC предупреждающим аномальный износ;

установлены:

- зависимость интенсивности нормального изнашивания пластин PDC по высоте в зависимости от технологического режима бурения для пород с известной абразивностью и контактной прочностью, позволяющая прогнозировать наработку и производительность бурения долотами, армированные пластинами PDC;
- зависимость, позволяющая прогнозировать возникновение аномального износа пластин PDC в зависимости от толщины срезаемого слоя породы, контактной прочности буримой породы, конструктивных особенностей долота, схемы расстановки вооружения, осевой нагрузки на долото, частоты его вращения и текущего износа пластин PDC;

предложено и апробировано двухъярусное буровое долото диаметром 215,9 мм для условий работы ООО НПП «Ростовской буровой компании», по горным породам VI-VII категорий по буримости;

получены нейросетевые модели, позволяющие прогнозировать интенсивность аномального изнашивания резцов PDC буровых долот для повышения эффективности буровых работ;

предложено:

- комплексное решение научно-технической задачи по повышению эффективности процесса сооружения скважин за счет решения вопросов по

конструированию, изготовлению и технологии применения долот, армированных пластинами PDC.

доказаны:

– экономический эффект и целесообразность применения разработок по диссертации;

введены:

– расчетные показатели интенсивности износа по высоте ($i_{h(L)}$) и износостойкости режущих элементов (I_{PDC}).

Теоретическая значимость исследования обоснованы тем, что доказаны:

– новые представления о влиянии скорости резания (частоты вращения) и абразивности буримых пород на интенсивность изнашивания режущих элементов долот PDC по высоте при бурении пород средней и выше средней крепости;

– новые представления о влиянии скорости резания (частоты вращения) и осевой нагрузки на аномальный износ режущих элементов долот PDC по высоте при бурении пород средней и выше средней крепости;

применительно к проблематике результативно использованы:

– общенаучные методы исследований;

– методы математического моделирования конструкций буровых долот, армированных пластинами PDC;

изложены:

– гипотезы о процессах взаимодействия горной породы с режущими элементами долот PDC;

раскрыты в ходе исследований проблемы:

-соответствия методических подходов к проектированию, изготовлению, упрочнению и испытанию буровых долот, армированных пластинами PDC.

изучены:

– факторы, влияющие на интенсивность износа режущих пластин PDC;

– факторы, влияющие на механическую скорость бурения;

- причины возникновения аномального износа режущих пластин PDC;

проведена модернизация:

- концепции от стадии проектирования долот, армированных PDC, до внедрения в производственных условиях;

- представлений о механизме возникновения нормального и аномального износа режущих пластин долот PDC при бурении горных пород;

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

разработаны и внедрены:

- новые конструкции двухъярусных долот, армированных пластинами PDC и рациональная технология их применения;

определены:

- оптимальные конструктивные параметры двухъярусных долот, армированных PDC;

созданы:

- конструкции двухъярусных буровых долот, армированных пластинами PDC диаметром 215,9;

представлены рекомендации и предложения по:

- прогнозированию и расчету механической скорости бурения долотами, армированными PDC;

- рациональной технологии бурения скважин двухъярусными долотами, армированными пластинами PDC;

Результаты исследований рекомендуются для использования в геологоразведочных организациях, занимающихся сооружением скважин различного назначения.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

для экспериментальных работ:

- полученные результаты характеризуются высокой сходимостью, получены с использованием современного сертифицированного оборудования, имеющегося в центре коллективного пользования «Нанотехнологии» НИИ

Нанотехнологий и на кафедре «Нефтегазовая техника и технологии» ЮРГПУ(НПИ) имени М.И. Платова;

теория построена на трудах ведущих отечественных и зарубежных специалистов в области методических и технологических решений по снижению вибрационной нагрузки на режущее вооружение долот, армированных пластинами PDC;

идея базируется на основе создания комплексной системы прогнозирования нормального износа, а также распознавания и предупреждения аномального износа долот, армированных пластинами PDC, в процессе бурения скважины;

установлена высокая сходимость авторских результатов с результатами других исследователей;

использованы современные методы системного анализа и широкий диапазон научных методов исследований, в частности, сравнение авторских выводов и данных полученных ранее другими исполнителями при разработке теории разрушения горных пород и механизма износа буровых долот, армированных пластинами PDC.

Личный вклад соискателя состоит:

в непосредственном участии на всех этапах проведения диссертационных исследований; в обосновании актуальности темы исследований; в формировании и доказательстве основных научных положений; в получении теоретических и экспериментальных данных; в подготовке основных публикаций по теме исследований; в личном участии в апробации результатов исследования.

На заседании 24.12.2020 г. диссертационный совет отметил, что диссертация Борисова Константина Андреевича на тему «Разработка методических и технологических рекомендаций по повышению эффективности бурения скважин путем предупреждения аномального износа режущих элементов долот PDC» соответствует критериям п.п. 9–11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней к кандидатским диссертациям и, согласно п. 9,

является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные методические и технологические рекомендации по повышению эффективности бурения скважин путем предупреждения аномального износа режущих элементов долот PDC, позволяющие повысить производительность породоразрушающего инструмента в условиях бурения пород средней и выше средней крепости, что имеет существенное значение для геологоразведочной отрасли страны.

На заседании 24.12.20 г. диссертационный совет принял решение присудить Борисову Константину Андреевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 10 докторов наук по специальности 25.00.14, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, воздержавшихся – нет.

Председатель
диссертационного совета



Куликов Владимир
Владиславович

Ученый секретарь

Меркулов Михаил Васильевич

«25» декабря 2020 г