

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.380.05,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 18 декабря 2025 года № 28

О присуждении Петрову Андрею Андреевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Метод расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки машины горизонтально направленного бурения» по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы принята к защите 07 октября 2025 года (протокол заседания №25) диссертационным советом 24.2.380.05, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 190005 г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.02.2023 года № 231/нк., приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.12.2024 года № 1209/нк, приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 25.09. 2025 № 910/нк.

Соискатель Петров Андрей Андреевич, «15» августа 1985 года рождения.

В 2022 году соискатель окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», по образовательной программе «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины» (заочная форма обучения)

с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

С 18.03.2024 г. по настоящее время работает директором по производственно-технологической политике - главным технологом в АО «Научно-производственное объединение «Северо-Западный региональный центр Концерна ВКО «Алмаз – Антей» – Обуховский завод», г. Санкт-Петербург.

Диссертация выполнена на кафедре наземных транспортно-технологических машин федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, Пушкарев Александр Евгеньевич, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», кафедра наземных транспортно-технологических машин, профессор.

Официальные оппоненты:

Зорин Владимир Александрович доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический Университет (МАДИ)», кафедра «Производство и ремонт автомобилей и дорожных машин», профессор кафедры.

Ватулин Ян Семенович кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы», доцент кафедры.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», город Санкт-Петербург, в

своим положительным отзыве, подписанном Поповичем Анатолием Анатольевичем (доктор технических наук, профессор, директор института машиностроения, материалов и транспорта), Грачевым Алексеем Андреевичем (кандидат технических наук, доцент, директор Высшей школы транспорта) и Манжулой Константином Павловичем (доктор технических наук, профессор, профессор Высшей школы транспорта) указала, что диссертационная работа Петрова Андрея Андреевича соответствует критерию внутреннего единства, это подтверждается наличием последовательного плана исследований с применением однозначной методологической платформы и является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной научной задачи, и посвящена развитию теоретических и практических основ, которые будут способствовать совершенствованию эксплуатационных свойств установок горизонтально направленного бурения. В диссертации прослеживается основная идейная линия с концептуальными и взаимосвязанными выводами, также содержит новые научные результаты.

В автореферате диссертации отражены основные научные положения, выводы и рекомендации, а также научная и практическая ценность работы. Диссертация «Метод расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки машины горизонтально направленного бурения» по актуальности темы, постановке и решению задачи исследования, научным результатам и практическим выводам отвечает требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор, Петров Андрей Андреевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы.

Работы, опубликованные в ведущих рецензируемых научных

изданиях, перечень которых размещен на официальном сайте Высшей аттестационной комиссии, и приравненные к ним:

1. Петров А. А. Анализ напряженно-деформируемого состояния пластины колебателя буровой головки со встроенным генератором гидродинамических колебаний / А. А. Петров // Строительные и дорожные машины. – 2022. – № 12. – С. 26–30 (0,31 п. л., авторский вклад 100%).

2. Петров А. А. Расчет геометрических параметров буровой головки со встроенным генератором гидродинамических колебаний / А. А. Петров, А. Е. Пушкарев, Н. Е. Манвелова // Строительные и дорожные машины. – 2022. – № 12. – С. 21–25 (0,31/0,15 п. л., авторский вклад 34%).

3. Петров А. А. Оценка влияния режимов термической обработки стали 60С2А на ее механические характеристики и повышение работоспособности генератора гидродинамических колебаний / А. А. Петров // Грузовик – 2023. – № 1. – С. 10–15 (0,37 п. л., авторский вклад 100%).

4. Петров А. А. Обоснование параметров гидродинамической бурильной головки машины ГНБ со встроенным генератором вибрационных колебаний / А. Е. Пушкарев, А.А. Склярова, А. А. Петров. // Известия Тульского государственного университета. – 2025. – № 7. – С. 3-10 (0,92 п. л., авторский вклад 40%).

Патент на изобретение:

5. Патент № 2795008 С1 Российская Федерация, МПК E21B 7/04, E21B 7/18, E02F 5/18. Устройство гидромониторной бурильной головки для горизонтально-направленного бурения: № 2022112368: заявл. 04.05.2022: опубл. 27.04.2023 / А. А. Петров, А. Е. Пушкарев, А. Н. Михайлов. (авторский вклад 60%).

Монография:

6. Петров А. А. Повышение надежности, долговечности и износостойкости рабочих органов дорожно-строительных машин: монография / А. П. Щербаков, О. В. Кузьмин, А. А. Абросимова, А. А. Петров / Издат. дом «Петрополис», Санкт-Петербург, 2022. – 230 с. – ISBN 978-5-9676-1447-7 (14,375 п. л., авторский вклад 31%).

Публикации в других изданиях:

7. Петров А. А. Современное состояние и перспективы развития техники и технологий бестраншейной прокладки / А. А. Петров, А. А. Шаронов // Актуальные проблемы безопасности дорожного движения: материалы 71-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб.: СПбГАСУ, 2018. – С. 83–88 (0,375/0,25 п. л., авторский вклад 63%).

8. Петров А. А. Влияние кавитации на процессы, протекающие в гидромониторной бурильной головке с встроенным генератором гидродинамических колебаний / А. А. Петров // Актуальные проблемы безопасности дорожного движения: материалы 73-й Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб.: СПбГАСУ, 2020. – С. 26–33 (0,5 п. л., авторский вклад 100%).

9. Петров А. А. Методика подбора режимов работы насоса установки ГНБ в зависимости от конструктивных параметров бурильной головки со встроенным генератором гидродинамических колебаний / А. А. Петров // Актуальные проблемы безопасности дорожного движения: материалы 75-й Научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – СПб.: СПбГАСУ, 2023. – С. 407–411 (0,312 п. л., авторский вклад 100%).

10. Петров А.А. Решение задачи построения математической модели колебания пластины встроенного генератора вибрации в рабочую головку машины ГНБ / А. Е. Пушкарев, А. А. Петров, А. А. Складорова // Строительные и дорожные машины. – 2023. – № 7. – С.20-24. (0,31 п.л., авторский вклад 40%).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. МОУ ВО «Белорусско-Российский университет», Республика Беларусь, г. Могилев, Заведующий кафедрой «Транспортные и технологические машины», кандидат технических наук, доцент **Лесковец Игорь Вадимович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

На рис. 3 не указаны условия закрепления и нагружения конечно-элементной модели бурильной головки;

- На рис. 6 не указаны единицы измерения энергоэффективности;
- Последний абзац ст. 19 автореферата и первый абзац стр. 21 являются идентичными.

2. ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, профессор кафедры строительных материалов и технологий строительства, доктор технических наук, профессор **Емельянов Рюрик Тимофеевич**.

Отзыв положительный, имеется замечание:

- Недостаточно представлена расчетная программа для ПК.

3. ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет», профессор кафедры «Основы проектирования машин и инженерная графика», доктор технических наук по специальностям 05.05.03 - Колесные и гусеничные машины и 05.13.12 - САПР (Промышленность), профессор **Дьяков Иван Федорович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- В автореферате на стр. 5 приведены методы исследования и рекомендации по оптимизации режимов работы и конструкции ВГВК, обеспечивающих повышение эффективности работы бурильной установки, но не приводится функция с ограничениями и какой метод использован для решения метода оптимизации;

– Не понятно рис. 1 стр. 12 автореферата не все читающие специалисты в области горизонтально-направленного бурения.

4. ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», Институт машиностроения, энергетики и транспорта, старший преподаватель кафедры «Автомобили и автомобильное хозяйство», кандидат технических наук по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта, **Смирнов Петр Ильич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

- К практической реализации метода. В автореферате представлен метод расчета и проектирования. Для оценки его практической применимости было бы полезно указать на ожидаемый экономический эффект от внедрения разработанной гидродинамической бурильной головки,

например, за счет повышения скорости бурения или снижения эксплуатационных потерь;

– К границам применимости. Целесообразно было бы более четко очертить диапазон геологических условий (тип грунтов, пород), для которых разработанный метод и конструкция являются наиболее эффективными;

– К апробации результатов. Указывается на создание опытного образца и проведение стендовых испытаний. Для усиления позиции работы было бы ценно привести в автореферате краткие количественные результаты этих испытаний (например, достигнутое снижение усилия или увеличение ресурса работы в процентах), наглядно демонстрирующие преимущества предложенного решения.

5. ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», профессор кафедры «Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование», доктор технических наук по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, профессор **Мамаев Леонид Алексеевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Плохая информативность некоторых графических зависимостей и рисунков диссертации;

– В автореферате не описана конструкция встроенного генератора гидродинамических колебаний.

6. ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет», г. Кызыл, декан инженерно-технического факультета, доцент кафедры «Транспортно-технологические средства», кандидат технических наук по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Монгуш Сылдыс Чамбаевич**

Отзыв положительный, замечания отсутствуют.

7. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет», г. Омск-80, кафедра «Строительная, подъемно-транспортная и нефтегазовая техника»: профессор, доктор технических наук по специальности 05.05.04 Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, профессор **Галдин Николай Семенович**; доцент, кандидат

технических наук по специальности 05.05.04 - Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Лиюшенко Василий Иосифович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– В автореферате не указаны основные физико-механические и физические свойства грунта, в котором проводились экспериментальные исследования;

– Большое значения усилия подачи P_n (рис. 5а) вызывает вопросы для диаметра бурильной головки диаметром 110 мм при отсутствии параметров грунта.

8. АО «Петербургский тракторный завод», г. Санкт-Петербург, начальник инженерного центра - главный конструктор, кандидат технических наук по специальности 05.05.03 - Колесные и гусеничные машины, **Дмитриев Михаил Игоревич**, начальник бюро управления главного технолога, кандидат технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, **Потахов Денис Александрович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– В автореферате не указаны физико-механические свойства грунта, взаимодействующего с испытываемым опытным образцом бурильной головки, в проводимых экспериментальных исследованиях;

– Небольшое количество данных (точек) при построении графической зависимости амплитуды от резонансной частоты колебаний пластины (рисунок 2 автореферата);

– Размеры зоны воздействия нагрузки на схеме нагружения вибрационной пластины ВГВК (рисунок 3.18 диссертации, стр. 87) требуют пояснений/обоснования.

9. ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», доцент кафедры строительных машин, автоматики и электротехники, кандидат технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Дедов Алексей Сергеевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Чем обусловлен выбор в качестве материала для изготовления резонирующих пластин стали именно марок 65Г, 60С2А и 65С2ВА;

– Из подписей к рисунку 6 (стр. 19) неясно, какие из представленных графиков соответствуют рассматриваемым показателям сопротивляемости уплотнению $\delta_{упл} = 180, 250$ и 430 кПа.

10. ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет», Институт горного дела и строительства: директор, доктор технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, профессор **Ковалев Роман Анатольевич**; заместитель директора по науке, доктор технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, профессор **Головин Константин Александрович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Из автореферата не ясно, как новое оборудование будет функционировать в различных климатических условиях. Работа не проиграла бы при добавлении исследований влияния климатических факторов на работу разработанного оборудования;

– В автореферате не представлены конкретные расчеты экономической эффективности внедрения разработанного метода расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки с ВГВК машины ГНБ;

– В тексте автореферата очень сжато описана экспериментальная часть диссертационного исследования. На мой взгляд, проведение экспериментальных исследований на различных типах грунтов только подтвердило бы универсальность разработанного метода.

11. ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», профессор кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов, доктор технических наук, профессор **Кутлубаев Ильдар Мухаметович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– В качестве «Предмета исследований» заявлено «Научно-методические основы расчёта и проектирования гидродинамических головок

машин ГНБ». Однако из заключения следует (из всех пяти пунктов), что таковым является оценка влияния конструктивных параметров гидродинамической бурильной головки на ее эксплуатационные характеристики. Это в полной мере соответствует и принятому «Объекту исследований»;

– В автореферате на странице 15 (5 абзац) утверждается «Буровой раствор, подаваемый через струеформирующий канал, оказывает воздействие на пластину. Вокруг неё возникает кавитационная область, возбуждающая ее колебания, за счёт чего вибрация передаётся на ГБГ». Данное утверждение не обосновано. Колебания пластины возникают как следствие ее упругой деформации под действием кинетической энергии раствора и уже движение пластины с ускорением формирует кавитационные области.

12. ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», заведующий кафедрой «Строительные и дорожные машины», кандидат технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Попов Михаил Юрьевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– На странице 13, в предпоследнем абзаце упоминается, что «при моделировании колебаний бурильной головки с встроенным генератором в качестве модели выступает гармоническое воздействие на элементы геометрии конечно-элементной модели». Далее на странице 15 упоминается, что модель была выполнена с использованием программного комплекса ANSYS Workbench, и ничего более про модель, что затрудняет понимание ее адекватности;

– На странице 14, в таблице 3, в предпоследней строке 7, в графе расчетная долговечность с 50 % обеспеченностью, ч, стоит символ ∞ . Что это означает?

13. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», г. Новосибирск, доцент кафедры «Подъемно-транспортные, путевые, строительные и дорожные машины», кандидат технических наук по

специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины, доцент **Воронцов Денис Сергеевич**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– В тексте автореферата используются различные наименования ключевого объекта: «генератор вибрационных колебаний (ВГВК), «встроенный генератор», генератор гидродинамических колебаний». Для терминологической строгости целесообразно унифицировать название;

– В положениях, выносимых на защиту, и в описании научной новизны утверждается установление закономерностей в зависимости от возможностей насосной установки. Однако в автореферате не полностью раскрыто, какие именно параметры насосной установки (помимо расхода и давления) оказывают критическое влияние и как они количественно связаны с резонансными характеристиками;

– Эффективность работы породоразрушающего инструмента в автореферате в основном характеризуется через снижение усилия подачи и энергоэффективность. Было бы полезно более четко обозначить, как оценивалось влияние вибраций на непосредственно процесс разрушения грунта (скорость бурения, износ инструмента) помимо силовых параметров;

– В разделе «Практическая ценность» указано на использование метода предприятием АО «Обуховский завод». Для подтверждения глубины внедрения желательно уточнить, на каком этапе проектирования или каких конкретных изделий применяются разработанные решения.

14. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», доцент кафедры транспортно-технологических процессов и машин, кандидат технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины **Баженов Александр Александрович**, заведующий кафедрой транспортно-технологических процессов и машин, доктор технических наук, профессор **Сафиуллин Равилл Нуруллович**.

Отзыв положительный, имеются замечания:

– Предложенная математическая модель и методика расчета могут не

быть адаптивны к широкому спектру грунтов (от сыпучих до твердых глин и скальных пород);

– Не указано, какие именно параметры модели являются наиболее критичными и требуют корректировки при смене типа грунта;

– В автореферате не в полной мере раскрыты вопросы износостойкости и долговечности предлагаемой конструкции, особенно управляющего гидродинамического элемента, работающего в абразивной среде;

– В автореферате не указано, планируются ли натурные испытания опытного образца в реальных производственных условиях; если да, то каковы планируемые масштабы и сроки испытаний?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается: их широкой известностью в научном и практическом сообществе, в предметной области работы, а также их способностью определить и оценить научную и практическую ценность данной диссертации, спецификой и актуальностью их основных опубликованных и общеизвестных работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана оригинальная научная идея повышения технической оснащённости бурильной головки за счет подведения к ней вибрационных колебаний, генератор которых встраивается в конструкцию самой головки, а в качестве источника энергии выступает поток промывочной жидкости, подаваемой при бурении;

предложен новый метод расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки с встроенным генератором вибрационных колебаний машины горизонтально направленного бурения, который в зависимости от возможностей насосного оборудования бурильной установки и условий применения машины позволяет обосновать конструктивное исполнение встраиваемого генератора вибрационных колебаний и режимы его работы, обеспечивающие повышение эффективности процесса бурения и проведение работ с максимальной энергоэффективностью;

доказано наличие зависимости эффективности работы гидродинамической бурильной головки, предусматривающей использование сменных элементов: генераторов вибрационных колебаний, содержащих различное количество струеформирующих насадок, и резонирующих пластин, от характеристик прочностных свойств грунта, конкретных условий выполнения работ по бурению и возможностей насосного оборудования бурильной установки; **введен** показатель энергоэффективности использования бурильной головки с встроенным генератором вибрационных колебаний в рамках применения разработанного метода.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность применения метода расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки с встроенным генератором вибрационных колебаний при создании более производительного инструмента для машин горизонтально направленного бурения, тем самым обеспечивая совершенствование технологии горизонтально направленного бурения и расширение области ее применения;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплексный подход, который включает в себя анализ и обобщение научной и производственной информации об использовании оборудования для установок горизонтально направленного бурения, общенаучные методы анализа теоретических и экспериментальных исследований зависимостей показателей взаимодействия гидродинамической бурильной головки с рабочей средой и разработку рекомендаций по конструктивному исполнению и режимам работы генератора вибрационных колебаний в конкретных условиях применения;

изложены доказательства эффективности применения метода расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки машины горизонтально направленного бурения, которые включают определение ключевых параметров имитационного моделирования, проведение экспериментов, подтверждающих теоретические выводы, обобщение и обработку полученных результатов, разработку рекомендаций на основе

полученных закономерностей с учетом технико-экономического обоснования предлагаемых к внедрению научных методов и положений;

раскрыты противоречия, которые ограничивали повышение энергоэффективности гидродинамической бурильной головки машины горизонтально направленного бурения из-за отсутствия метода расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки с встроенным генератором вибрационных колебаний;

изучены причинно-следственные связи между энергоэффективностью работы гидродинамической бурильной головки машины горизонтально направленного бурения и параметрами исполнения встроенного генератора вибрационных колебаний;

проведена модернизация существующих численных методов и алгоритмов, применяемых при проектировании для разработки метода расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки машины горизонтально направленного бурения.

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

разработан метод расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки машины горизонтально направленного бурения, **внедрен** в практическую деятельность АО «Обуховский завод», г. Санкт-Петербург, при проектировании бурильного инструмента, а также в учебный процесс выпускающей кафедры наземных транспортно-технологических машин - в рабочую программу дисциплины «Строительные машины» по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»;

определены закономерности функционирования и выявлены режимы работы генератора вибрационных колебаний, встроенного в гидродинамическую бурильную головку машины горизонтально направленного бурения;

создана регрессионная модель, отражающая зависимость диаметра

пилотной скважины от трех основных параметров, оказывающих влияние на результативность работы машины горизонтально направленного бурения и процесса бурения в целом: сопротивляемость массива уплотнению, скорость потока рабочей жидкости и усилие подачи;

представлены рекомендации по использованию метода расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки машины горизонтально направленного бурения для расширения области её эффективного применения.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ высокую сходимость результатов расчетов, которые были получены теоретическим и экспериментальным методом, получены на поверенном (аттестованном) оборудовании, а также с использованием современных методов сбора и обработки информации;

теория построена на изучении, обобщении и упорядочивании выводов научных изысканий в конкретной научной сфере с использованием общепринятых методик, согласуется с результатами исследований других ученых по теме диссертации;

идея базируется на изучении и систематизации лучших достижений передовых ученых и практических методов повышения производительности машин горизонтально направленного бурения за счет повышения энергоэффективности бурового инструмента, с учетом выявленных закономерностей реализуемого процесса;

использованы сопоставление полученных результатов автором, с результатами исследований, проведенных другими учеными в области совершенствования конструкции бурильных головок для машин горизонтально направленного бурения;

установлено, что результаты, полученные автором, являются новыми, качественно и количественно не противоречат данным известных ученых и специалистов, представленным в открытых источниках по данной тематике;

использованы стандартизированные методики сбора и обработки исходной информации, методы имитационного и компьютерного моделирования.

Личный вклад соискателя состоит в проведении информационного

поиска по обоснованию направления исследования, постановке его целей и задач, выдвижении рабочей гипотезы исследования. Соискателем разработана конструкция и изготовлен опытный образец бурильной головки с встроенным генератором вибрационных колебаний, оснащенным наборами резонирующих пластин и струеформирующих насадок для проведения стендовых испытаний. Соискателем организовано проведение экспериментальных исследований опытного образца бурильной головки машины горизонтально направленного бурения, обработаны и проанализированы результаты, а также подготовлены публикации по теме выполненного исследования. Соискателем научно обоснован и разработан метод расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки машины горизонтально направленного бурения со встроенным генератором вибрационных колебаний, обеспечивающий энергоэффективность и долговечность встроенного генератора вибрационных колебаний с учетом конструктивного исполнения резонирующих пластин в зависимости от возможностей насосного оборудования бурильной установки и условий применения машины.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие замечания:

1. В плане эксперимента имитационного моделирования, какой объем был в испытаниях, в расчетах и особенности его?

2. На рисунке 3 презентации, где кривые зависимости, напрашивается либо парабола, либо линейная зависимость, чем вы объясните такую S-образную кривую зависимость? А физически в основе лежит четыре точки, вроде напрашивается односторонняя линейная зависимость, либо парабола. Вы не объясняете физически почему так получилось? Все-таки в основе должна быть физическая картина какая-то. Без физического объяснения.

Соискатель Петров А.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию:

1. Всего было использовано восемь моделей построенных математических расчетов с разным приложением нагрузок на рабочий инструмент. Первые два - моделировалась нагрузка на захватное устройство, резьбовую часть бурильной головки и амплитуда колебаний задавалась от 2,2

до 1,5 миллиметров, два расчета. Следующий расчет, когда нагрузка подавалась на корпус бурильной головки, здесь тоже было два расчета для амплитуды колебаний 1,5 и 2,2 миллиметра. Затем было два расчета в математической модели, когда нагрузка подавалась, и на корпус бурильной головки и амплитуда колебаний составляла 1,5 миллиметра, и на средство соединения при амплитуде колебаний 2,2 миллиметра, но при этом была изменена геометрия резонирующих пластин -0,2 миллиметра по нормали с каждой стороны, когда из толщины 0,6 переходит в толщину 2,6 миллиметра. И еще было две модели, их всего было восемь. Тоже самое на средство соединения была приложена нагрузка при амплитуде колебаний 2,2 миллиметра и на корпус с амплитудой 2,2 миллиметра, но здесь уже изменялся угол наклона, вместо 1:50 было 1:66 отношение. При этом коэффициент демпфирования был для всех экспериментов 0,03.

2. Это аппроксимирующая кривая, имеющая вид полинома третьей степени. Она получена по результатам экспериментов, экспериментальных данных. В данном случае в основу получения аппроксимирующей кривой легли результаты экспериментальных данных.

На заседании 18.12.2025 года диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи по разработке метода расчета и проектирования гидродинамической бурильной головки машины горизонтально направленного бурения, обеспечивающего повышение её энерговооруженности, долговечности и эффективности за счет обоснованного выбора конструктивных параметров встроенного генератора с использованием установленных закономерностей влияния исполнения резонирующих пластин на усталостную прочность и ресурс их работы в конкретных условиях применения машины, имеющей значение для развития соответствующей области знаний, присудить Петрову А.А. ученую степень кандидата технических наук по научной специальности 2.5.11 Наземные транспортно-технологические средства и комплексы.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы,

участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 10, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Куракина Елена Владимировна

И. о. ученого секретаря
диссертационного совета

Гордиенко Валерий Евгеньевич

18.12.2025