

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.6
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 19.09.2025 № 24

О присуждении Алехнович Варваре Владимировне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Комплексный контроль металлических покрытий шаровых пробок запорной арматуры газопроводов» по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды принята к защите 17.07.2025 г., протокол заседания № 17, диссертационным советом ГУ.6 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета о создании диссертационного совета от 06.02.2023 № 154 адм, с изменениями от 31.08.2023 №1193 адм, с изменениями от 30.07.2024 №1212 адм.

Соискатель, Алехнович Варвара Владимировна, 04 июня 1997 года рождения, в 2021 году с отличием окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» по направлению подготовки 27.04.01 Стандартизация и метрология.

С 01.10.2021 г. по настоящее время соискатель Алехнович Варвара Владимировна является аспирантом очной формы обучения кафедры метрологии, приборостроения и управления качеством в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Работает инженером по метрологии в обществе с ограниченной ответственностью «Константа» (ООО «Константа»).

Диссертация выполнена на кафедре метрологии, приборостроения и управления качеством в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Научный руководитель – кандидат технических наук, **Уманский Александр Сергеевич**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», кафедра метрологии, приборостроения и управления качеством, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Федоров Алексей Владимирович – доктор технических наук, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО», факультет систем управления и робототехники, профессор;

Михайлов Алексей Вадимович – кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, лаборатория комплексных методов контроля, старший научный сотрудник; дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **учреждение науки «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники»**, г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном **Быченком Владимиром Анатольевичем**, кандидатом технических наук, заместителем директора по НИОКР и **Беркутовым Игорем Владимировичем**, кандидатом технических наук, руководителем центра технологий неразрушающего контроля – старшим научным сотрудником, секретарем заседания и утвержденном **Красновым Олегом Валерьевичем**, доктором технических наук, профессором, директором указала, что предложенный новый подход, основанный на комплексировании измерений двух параметров – толщины и твердости металлических покрытий шаровых пробок для обеспечения достоверности измерений при проведении входного/выходного/операционного контроля качества имеет прикладное значение для промышленных предприятий, занимающихся нанесением и эксплуатацией металлических покрытий на шаровых пробках.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 11 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы, в том числе в 1 статье - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ.

Общий объем – 4,06 печатных листов, в том числе 2,63 печатных листов - соискателя.

Публикации в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты

диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Гоголинский, К. В. Исследование методов входного контроля металлических покрытий шаровой запорной арматуры трубопроводов / К. В. Гоголинский, **В. В. Алехнович**, А. Е. Ивкин, А. С. Уманский, П. В. Соломенчук // Контроль. Диагностика. – 2023. – Т. 26, № 4(298). – С. 38-47 (№ 1416 Перечня ВАК ред. 29.03.2023)

Соискателем проведен анализ свойств металлических никельфосфорных покрытий, применяемых методов и средств неразрушающего контроля металлических покрытий шаровых пробок запорных элементов. Проведены и интерпретированы исследования по применимости методов для проведения достоверного контроля качества металлических покрытий.

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

2. Vinogradova, A. Method of the Mechanical Properties Evaluation of Polyethylene Gas Pipelines with Portable Hardness Testers/ Vinogradova, A., Gogolinskii, K., Umanskii, A., **Alekhnovich, V.**, Tarasova, A., Melnikova, A.// Inventions. – 2022. – 7, 125.

Виноградова, А. Метод оценки механических свойств полиэтиленовых газопроводов портативными твердомерами/ Виноградова, А., Гоголинский К., Уманский, А., **Алехнович, В.**, Тарасова, А., Мельникова, А.// Изобретения. – 2022. – 7, 125.

Соискателем проведены эксперименты, результаты которых обосновывают применимость стандартизованных преобразователей Либасо смещенной катушкой индуктивности для реализации метода динамического инструментального индентирования.

3. Alekhnovich, V. Multi-Parameter Complex Control of Metal Coatings on Ball Plugs of Pipeline Shut-Off Valves/ **Alekhnovich, V.**, Syasko, V., Umanskii, A.// Inventions. – 2024. – 9, 78.

Алехнович, В. Многопараметрический комплексный контроль металлических покрытий шаровых пробок запорной арматуры трубопроводов/ **Алехнович, В.**, Сясько, В., Уманский, А.// Изобретения. – 2024. – 9, 78.

Соискателем обоснованы методы контроля и применяемые образцы для проведения исследования свойств, проведен эксперимент, выполнена интерпретация полученных результатов, предложены организационные

мероприятия для обеспечения достоверности результатов контроля металлических покрытий.

4. Гоголинский, К. В. Оценка показателей точности определения толщины покрытий методом шарового истирания / Гоголинский, К. В., Ивкин, А. Е., **Алехнович, В. В.**, Васильев, А.Ю., Тюрнина, А.Е., Васильев, А.С. // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2020. – Т. 86. – № 7. – С. 39-44 (БАК-МБД GeoRef, Scopus, Springer, WoS(SCIE)) № 546 от 30.03.2020).

Gogolinskii, K. Evaluation of the accuracy indicators in determination of the coating thickness by crater grinding method / Gogolinskii, K., Ivkin, A., **Alekhnovich, V.**, Vasiliev, A., Tyurnina, A., Vasiliev, A. // Industrial laboratory. Diagnostics of materials. – 2020. – № 86(7). – PP. 39 – 44.

Соискателем проведена оценка весовых коэффициентов компонент погрешности методики измерений. Проведено опробование разработанной методики измерений, по результатам которой погрешность составила не более 6% от результата измерения. Подтверждена возможность применения данной методики для технологического и выходного контроля широкого спектра покрытий и оснований.

Публикации в прочих изданиях:

5. Алехнович, В. В. Метрологическая аттестация референтной методики шарового истирания / **В. В. Алехнович**, К. В. Гоголинский // Метрологическое обеспечение инновационных технологий - Материалы III Международного форума в рамках празднования 80-летия Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения, 300-летия Российской академии наук, Санкт-Петербург, 04 марта 2021 года / Под редакцией В.В. Окрепилова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2021. – С. 39-41.

Соискателем подтверждена возможность применения методики для широкого спектра материалов покрытий. Полученные результаты позволяют рекомендовать представленную методику измерений не только для технологического и выходного контроля, но и в качестве референтной методики для метрологической аттестации мер и настроечных образцов для различных типов толщиномеров.

6. Alekhnovich, V.V. Quality control of wear-resistant coatings of pipeline valve elements / **V.V. Alekhnovich**, K.V. Gogolinskii // Topical Issues of Rational Use of Natural Resources : XVII International Forum-Contest of Students and Young Researchers. Scientific conference abstracts, St. Petersburg, 31 мая –

06 июня 2021 года. – St. Petersburg: Empress Catherine II Saint-Petersburg Mining University, 2021. – P. 111-112.

Алехнович В.В., Гоголинский К.В. Контроль качества износостойких покрытий элементов трубопроводной арматуры/ **В.В. Алехнович, К.В. Гоголинский** // Актуальные проблемы недропользования : XVII Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых. Тезисы научной конференции, Санкт-Петербург, 31 мая – 06 июня 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет им. Екатерины II, 2021. – С. 111-112.

Проведен обзор свойств металлических покрытий, применяемых для защиты поверхности шаровых пробок, методов и средств неразрушающего контроля металлических покрытий шаровых пробок запорных элементов. Предложены рекомендации по проведению контроля металлических покрытий.

7. Алехнович, В. В. Контроль качества износостойких покрытий элементов трубопроводной арматуры / **В. В. Алехнович, К. В. Гоголинский** // Актуальные проблемы недропользования: Тезисы докладов XIX Всероссийской конференции-конкурса студентов и аспирантов, Санкт-Петербург, 12–16 апреля 2021 года. Том 5. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2021. – С. 104-106.

Предложены рекомендации по проведению комплексного контроля металлических покрытий шаровых пробок.

8. Тарасова, А. А. Анализ и применение методов измерения механических свойств полиэтиленовых труб / А. А. Тарасова, **В. В. Алехнович, К. В. Гоголинский** // Актуальные проблемы недропользования : Тезисы докладов XIX Всероссийской конференции-конкурса студентов и аспирантов, Санкт-Петербург, 12–16 апреля 2021 года. Том 5. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2021. – С. 160-162.

Соискателем выбран и обоснован метод оценки состояния трубопроводов, подтверждена гипотеза о зависимости твердости полиэтиленовой трубы от срока ее эксплуатации.

9. Алехнович, В. В. Повышение достоверности измерений механических свойств динамическими твердомерами путем учета влияющих параметров за счет увеличения информативности измеряемых данных / **В. В. Алехнович** // Актуальные проблемы недропользования : тезисы докладов XVIII Международного форума-конкурса студентов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 16–20 мая 2022 года. Том 3. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский горный университет, 2022. – С. 4-5.

Предложено применение твердомеров, реализующих метод динамического инструментального индентирования, позволяющих измерять одновременно несколько величин, характеризующих механические свойства контролируемых объектов, что позволит обеспечить достоверность результатов измерений, расширить спектр применения этих приборов при решении задач неразрушающего контроля на объектах минерально-сырьевого комплекса.

10. Алехнович, В. В. Проблемы аппаратного, методического и метрологического обеспечения измерений толщины Ni-P покрытий при входном контроле шаровой запорной арматуры / **В. В. Алехнович**, К. В. Гоголинский // Метрологическое обеспечение инновационных технологий : Сборник статей V Международного форума, Санкт-Петербург, 02 марта 2023 года / Под редакцией В.В. Окрепилова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2023.

Соискателем выявлено, что применение серийно выпускаемых портативных толщиномеров не гарантирует получения достоверных результатов измерений толщины покрытий. Сделан вывод о том, что для проведения входного контроля покрытий шаровых пробок необходимо учитывать электромагнитные свойства покрытий, зависящие от соблюдения технологического процесса при их изготовлении.

11. Алехнович, В. В. Измерение толщины металлических покрытий с различными электромагнитными свойствами на примере ENP покрытий / **В. В. Алехнович**, К. В. Гоголинский // Физические методы неразрушающего контроля (Янусовские чтения): Тезисы докладов XXXIV Уральской конференции с международным участием, Пермь, 20–21 апреля 2023 года. – Екатеринбург: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, 2023. – С. 100-102.

Выявлено, что применение портативных серийно производимых толщиномеров, даже являющихся средствами измерений утвержденного типа и прошедших поверку, не гарантирует получения достоверных результатов измерений толщины покрытий. Соискателем предлагается применение индукционного толщиномера с подмагничиванием.

Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

12. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023669704 Российская Федерация. Программа для расчета погрешности результата измерения толщины покрытия методом шарового истирания.

Заявка №2023668561: заявл. 08.09.2023: опубл. 19.09.2023 / **В. В. Алехнович**, А.С. Уманский; заявитель/правообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет». – 1 с.: ил. – Текст: непосредственный.

Соискателем проведен анализ зависимостей, применяемых для измерения толщины покрытия методом шарового истирания, произведена оценка систематической погрешности методики измерений методом шарового истирания. Методика реализована в виде алгоритма, в результате которого выводится результат измерения толщины покрытия.

Апробация работы проведена на научных конференциях международного и всероссийского уровня:

1. Topical Issues of Rational Use of Natural Resources: XVII International Forum-Contest of Students and Young Researchers (31 мая – 06 июня 2021 г., г. Санкт-Петербург).
2. XVIII Международная конференция-конкурс студентов и аспирантов «Актуальные проблемы недропользования» (Санкт-Петербург, 16-20 мая 2022 г.);
3. Международная конференция «Роль технического регулирования и стандартизации в эпоху цифровой экономики» (Екатеринбург, 20 октября 2022 г.);
4. VI Международный форум «Метрологическое обеспечение инновационных технологий», (Санкт-Петербург, 2 марта 2023 г.);
5. XXXIV Уральская конференция «Физические методы неразрушающего контроля (Янусовские чтения)» (Екатеринбург, 20-21 апреля 2023 г.);
6. VII Международный форум «Метрологическое обеспечение инновационных технологий» (Санкт-Петербург, 1 марта 2024 г.);
7. III Международная конференция «ЗА НАМИ БУДУЩЕЕ» (Санкт-Петербург, 11-14 июня 2024 г.).

В диссертации Алехнович Варвары Владимировны отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: профессора кафедры «Физика, электротехника, диагностика и управление в технических системах» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», д.т.н., доцента **А.Л. Боброва**; руководителя Научно-образовательного центра по неразрушающему контролю ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора

Александра I», д.т.н., профессора **Г.Я. Дымкина**; заместителя начальника НПК-3 НИЦ «Курчатовский институт» - ЦНИИ КМ «Прометей», к.т.н. **К.Е. Садкина** и ученого секретаря, к.т.н. **Т.И. Бобковой**; главного конструктора ООО «Первый проектный институт», к.т.н. **Е.С. Лосевой**; заведующего кафедрой механики материалов, конструкций и машин ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», д.т.н., профессора **Е.В. Поярковой**; заведующего Лабораторией акустооптической спектроскопии, ФГБУН «Научно-технологический центр уникального приборостроения Российской академии наук», д.т.н., профессора **А.С. Мачихина**; директора ООО «ИНТРАФИТ» **А.Ю. Плотникова**; к.т.н., руководителя сектора государственных эталонов в области измерений массы Федерального государственного унитарного предприятия "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева", ученого хранителя Государственного первичного эталона единицы массы – килограмма ГЭТ 3-2020 **Ю.И. Каменских**.

В отзывах дана положительная оценка диссертационного исследования, отмечена актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования, логическое построение работы с использованием актуальной научной и статистической информации, однако отмечены ряд замечаний:

1. В работе установлен диапазон определяемой толщины покрытий от 25 до 150 мкм, однако в реальных условиях толщина может быть меньше или покрытие может отсутствовать, каким образом это обстоятельство учитывается автором (д.т.н. **А.Л. Бобров**);

2. При разработке методики использования магнитного метода определения толщины ферромагнитного покрытия на ферромагнитном основании не приведены параметры скорости намагничивания, влияние формы объекта намагничивания на магнитную проницаемость и магнитную индукцию. Поэтому возникает вопрос, рассматривались ли и учитывались ли автором диссертации каким-либо образом эти влияющие факторы (д.т.н. **А.Л. Бобров**);

3. На рисунке 4 автореферата в подрисуночной подписи фигурируют деформации, единица измерения которых не принята (мм/мм) (д.т.н. **А.Л. Бобров**);

4. На стр. 13 автореферата написано «результатом проведения конечно-элементного моделирования являются установленные значения сдвига частоты колебаний стержня преобразователя в процессе измерения», однако подтверждающих данных в автореферате не приведено (д.т.н. **А.Л. Бобров**);

5. К замечаниям по тексту автореферата следует отнести отсутствие описания средств метрологического обеспечения измерений твердости и толщины покрытий, указание на разработку которых имеется в автореферате (Заключение, п.6) (**д.т.н. Г.Я. Дымкин**);

6. Остаётся открытым вопрос об устойчивости характеристик преобразователей при длительной эксплуатации (**к.т.н. К.Е. Садкин и Т.И. Бобкова**);

7. Требуются дополнительные эксперименты по влиянию состава покрытий (например, различного содержания фосфора в ENP) на точность измерений (**к.т.н. К.Е. Садкин и Т.И. Бобкова**);

8. Отсутствуют данные о влиянии параметров окружающей среды на результат измерения (**к.т.н. К.Е. Садкин и Т.И. Бобкова**);

9. Не исследовано влияние радиуса скругления стержня индентора UCI преобразователя на погрешность измерения твердости покрытия. В тексте автореферата диссертации упоминается, что глубина внедрения индентора не должна превышать 10% от толщины покрытия. Насколько строго соблюдается это ограничение на практике? При каких значениях твердости и толщины покрытия это ограничение становится критичным? (**д.т.н. Е.В. Пояркова**);

10. Как осуществляется калибровка используемого оборудования и каков вклад погрешности калибровки в общую неопределённость измерений? Причина «значительного роста допускаемой абсолютной погрешности» при использовании преобразователя с нагрузкой 0,49 Н не объяснена. Почему именно при этой нагрузке погрешность возрастает? Может ли это указывать на проблемы с калибровкой, чувствительностью или особенностями взаимодействия индентора с покрытием при данной нагрузке? (**д.т.н. Е.В. Пояркова**);

11. Вместе с тем не ясен масштаб верификации. Было ли проведено достаточное количество экспериментов для валидации модели в различных условиях? Недостаточно информации о влиянии факторов, которые не учтены в модели. Например, влияние шероховатости поверхности, остаточных напряжений в покрытии, температуры. Как эти факторы влияют на точность измерений и насколько адекватно модель их игнорирует? (**д.т.н. Е.В. Пояркова**);

12. Недостаточно полно раскрыты возможности применения методики при контроле многослойных покрытий (**к.т.н. Лосева Е.С.**);

13. Следовало бы привести и четко классифицировать источники систематической и случайной погрешности, а также оценить их вклад в общую погрешность (**д.т.н. А.С. Мачихин**);

14. По результатам изучения автореферата и одной из указанных в списке публикаций статей автора возникает вопрос: почему не удалось обосновать потенциальным заказчикам возможность и необходимость измерения толщины ENP покрытий до технологической операции термообработки, когда покрытие еще не приобрело магнитных свойств и будет обеспечена приемлемая погрешность измерения с использованием магнитоиндукционных датчиков без необходимости подмагничивания покрытия (**А.Ю. Плотников**);

15. Имеются незначительные отклонения в части используемых терминов и определений (**к.т.н. Каменских Ю.И.**);

16. Не рассмотрены организационные основы метрологического обеспечения измерений (**к.т.н. Каменских Ю.И.**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетенций в данной области.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны концепция комплексного контроля металлических покрытий шаровых пробок, соответствующие модели процессов измерения и методики расчета параметров преобразователей и режимов проведения измерений, обеспечивающие точность измерения толщины и твердости для обеспечения надежности функционирования шаровых пробок при эксплуатации;

предложен оригинальный подход к подавлению влияния магнитной проницаемости никельфосфорного покрытия при измерении толщины покрытия магнитным методом путем введения покрытия в состояние магнитного насыщения и осуществления перемангничивания магнитного основания по локальной петле гистерезиса;

доказана перспективность и адекватность разработанной модели процесса измерения твердости, позволяющей рассчитать нагрузку для толщин металлического покрытия в диапазоне от 25 до 150 мкм;

введены принципы передачи единиц измерения толщины никельфосфорных покрытий и твердости металлических покрытий шаровых пробок от государственных первичных эталонов средствам измерения и соответствующая локальная поверочная схема.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о возможности осуществления локального намагничивания никельфосфорных покрытий до введения их в состояние насыщения с последующим проведением измерения толщины покрытия магнитоиндукционным методом;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы основные законы и комплекс численных методов исследования статических методов испытания на твердость и методы анализа и обобщения данных, статистические методы обработки результатов;

изложены доказательства возможности совместного применения усовершенствованного магнитного метода и метода ультразвукового контактного импеданса с установленными нагрузками для обеспечения достоверности комплексного контроля металлических покрытий шаровых пробок;

раскрыто влияние физических и геометрических параметров покрытий и оснований шаровых пробок на погрешность измерения толщины и твердости покрытий;

изучены зависимости процессов намагничивания никельфосфорных покрытий на металлическом основании, ограничения применения методов измерения твердости покрытия, способы и методы передачи единицы измерения толщиномерам и твердомерам металлических покрытий;

проведена модернизация магнитного метода измерения толщины никельфосфорных покрытий в диапазоне от 25 до 150 мкм путем применения локального подмагничивания для подавления магнитных свойств покрытия.

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

разработаны и внедрены конечно-элементные модели процессов измерения твердости покрытия и толщины покрытия в процессы разработки измерительных преобразователей приборостроительного предприятия ООО «Константа»;

определены границы и перспективы практического применения методики комплексного контроля металлических покрытий в условиях поточного производства;

созданы модернизированные преобразователи для проведения комплексного контроля металлических покрытий, а также система практических рекомендаций по их применению;

представлены методические рекомендации по совершенствованию метрологического обеспечения комплексного контроля металлических покрытий шаровых пробок запорной арматуры.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на поверенном оборудовании с применением аттестованных методик (методов) измерений, подробно описана процедура подготовки оборудования и образцов для проведения измерений;

теория построена на основе известных и достоверных данных, которые согласуются с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе передового опыта и практики неразрушающего контроля параметров металлических покрытий;

использованы данные, опубликованные ранее по рассматриваемой тематике, в том числе результаты зарубежных исследований;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методики измерений и обработки результатов экспериментов, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов контроля.

Личный вклад соискателя состоит в: выполнении анализа зарубежной и отечественной научной литературы по теме исследования, формулировке цели и задачи, проведении сравнительного анализа методов контроля параметров толщины и твердости покрытий, обосновании выбора модернизируемых методов, разработке конечно-элементных моделей измерения твердости покрытий методом ультразвукового контактного импеданса и толщины покрытий магнитоиндукционным методом, которые позволили разработать новый подход к измерению толщины и твердости покрытий, и модернизации первичных измерительных преобразователей для измерения толщины покрытий и твердости покрытий, позволивших обеспечить достоверность измерения никельфосфорных и хромовых покрытий шаровых пробок запорной арматуры с требуемой точностью.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Алехнович Варвара Владимировна ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 19.09.2025 диссертационный совет принял решение присудить **Алехнович Варваре Владимировне** ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи обеспечения достоверности при проведении комплексного контроля металлических покрытий шаровых пробок запорной арматуры, имеющей значение для развития систем транспортировки и газораспределения.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 5 докторов наук (по специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 17 человек,

входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Ученый секретарь
диссертационного совета

Назарычев
Александр Николаевич

Устинов
Денис Анатольевич

19.09.2025 г.