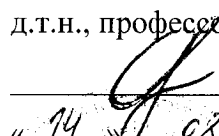


УТВЕРЖДАЮ

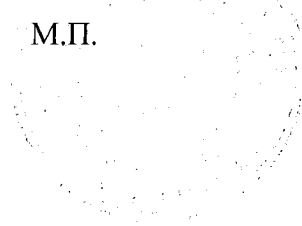
Директор учреждения науки ИКЦ СЭКТ

д.т.н., профессор

 О.В. Краснов

« 14 » 08 2025 г.

М.П.



О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию Алехнович Варвары Владимировны на тему: «Комплексный контроль металлических покрытий шаровых пробок запорной арматуры газопроводов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

1. Актуальность темы диссертации

Работа посвящена вопросам неразрушающего контроля металлических покрытий, нанесенных на шаровые пробки, применяющиеся в качестве запорных элементов на магистральных трубопроводах, что является актуальной научно-практической задачей в условиях промышленного применения защитных покрытий. Актуальность темы исследования связана с необходимостью обеспечения герметичности и безаварийной работы запорной арматуры, где качество покрытий играет ключевую роль. В работе рассмотрены основные контролируемые параметры покрытий – толщина и твердость, а также существующие методы измерения параметров. На данный момент, используемые методы, оборудование и методики их применения не обеспечивают необходимую метрологическую достоверность измерений. В работе выполнено усовершенствование двух методов: ультразвукового контактного импеданса (UCI) для измерения твердости и магнитоиндукционного метода для измерения толщины покрытия. Автором проделан значительный объем исследований, включающих как теоретическое обоснование, так и экспериментальную проверку.

2. Научная новизна диссертации

1. Установлены зависимости процессов намагничивания двухслойного пакета «никельфосфорное покрытие на полупространстве из стали», на основании которых разработана модель магнитоиндукционного двухобмоточного трансформаторного преобразователя с

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-43 от 05.09.25

подмагничиванием и рассчитаны его параметры, обеспечивающие требуемую точность измерения толщины покрытия с подавлением его магнитных свойств.

2. Обоснована и разработана конечно-элементная модель измерения твердости покрытия шаровых пробок с использованием преобразователя по методу UCI в диапазоне толщин от 25 до 150 мкм, с использованием которой обоснованы параметры нагружения, обеспечивающие требуемую точность в установленных границах технологических значений на твердость покрытия.

3. Обоснованы принципы и структура метрологического обеспечения и организационные основы комплексного неразрушающего контроля металлических покрытий шаровых пробок, обеспечивающие единство измерений и требуемую точность как основы технического диагностирования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации на распределенных производствах при изготовлении и входном контроле металлических никельфосфорных и хромовых покрытий.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Автором проведён аналитический обзор существующих методов как разрушающего, так и неразрушающего контроля, выявлены их преимущества и ограничения, предложен 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. Теоретические положения подтверждены серией экспериментов. Результаты представлены в виде графиков, таблиц, что повышает их наглядность.

4. Научные результаты, их ценность

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 11 печатных работах, в том числе в 1 статье – в издании 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 международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

- построены конечно-элементные модели процессов измерения твёрдости покрытий методом ультразвукового контактного импеданса (UCI) и толщины покрытий магнитоиндукционным методом;

- предложены схемы построения модернизированных измерительных преобразователей, которые могут быть использованы как основа для дальнейших исследований;

- полученные результаты внедрены в промышленный процесс (ООО «Константа»), что подтверждено актом внедрения.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты исследования имеют прикладное значение для промышленных предприятий, занимающихся нанесением и эксплуатацией металлических покрытий на шаровых пробках. Разработанная методика может быть использована при входном, выходном и операционном контроле, а также интегрирована в автоматизированные системы управления качеством.

7. Замечания и вопросы по работе

1. В введении недостаточно подробно раскрыты зарубежные исследования в данной области;
2. В ряде мест (например, глава 2) формулы приведены без расшифровки всех входящих параметров;
3. Недостаточно раскрыт вопрос воспроизводимости результатов: приведены данные одной серии опытов;
4. Каким образом учитывается шероховатость основания при интерпретации результатов?

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Комплексный контроль металлических покрытий шаровых пробок запорной арматуры газопроводов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8 – Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор **Алехнович Варвара Владимировна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

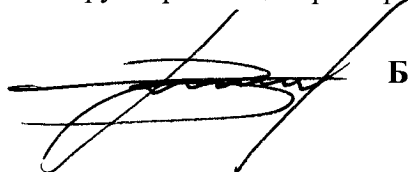
Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации **Алехнович Варвары Владимировны** обсужден и утвержден на заседании научно-технического совета Учреждения науки «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники», протокол №11 от 14.08.2025 года

Председатель заседания

Заместитель директора по НИОКР

Учреждение науки «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники»

кандидат технических наук



Быченко Владимир Анатольевич

Секретарь заседания

Руководитель центра технологий неразрушающего контроля – старший научный сотрудник

Учреждение науки «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники»

кандидат технических наук



Беркутов Игорь Владимирович

Сведения о ведущей организации:

Учреждение науки «Инженерно-конструкторский центр сопровождения эксплуатации космической техники»

Почтовый адрес: 197343, Санкт-Петербург, ул. Матроса Железняка, 57, литера А

Официальный сайт в сети Интернет: <http://ikc-sekt.ru/>

эл. почта: ikcsektspb@yandex.ru; ikcsever2@yandex.ru

телефон: +7 (812) 640-66-92