

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию
Азарова Владимира Александровича
на тему «Разработка технологии повышения адгезионной прочности гладкостного
хладостойкого фторопластового покрытия магистральных газопроводов», представленную
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.6.17. Материаловедение

Азаров Владимир Александрович в 2022 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" с присуждением квалификации магистр по специальности 21.04.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль): Трубопроводный транспорт углеводородов.

В 2022 году поступил в очную аспирантуру на кафедру материаловедения и технологии художественных изделий по специальности 2.6.17. Материаловедение.

За период обучения в аспирантуре Азаров Владимир Александрович своевременно сдал кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования. Принимал активное участие в международных и всероссийских научно-практических конференциях: XI Форум вузов инженерно-технологического профиля Союзного государства (г. Минск, декабрь 2022 г.); XXI Молодежная научная конференция «Функциональные Материалы: Синтез, Свойства, Применение», посвящённая 75-летию юбилею Института химии силикатов им. И.В. Гребенщикова (с международным участием) (г. Санкт-Петербург, декабрь 2023 г.); III Всероссийская научная конференция «Транспорт и хранение углеводородов - 2024» (г. Санкт-Петербург, апрель 2024 г.); V Всероссийская научно-техническая конференция молодых учёных «Транспорт и хранение углеводородов» (г. Омск, апрель 2024 г.); V Международная научная конференция «Инновационные направления развития науки о полимерных волокнистых и композиционных материалах» (г. Санкт-Петербург, декабрь 2024 г.); XIII Молодежная международная научно-практическая конференция «Новые технологии в газовой отрасли: опыт и преемственность» (г. Москва, май 2025 г.); Международный симпозиум «FLAMN-2025 Fundamentals of laser assisted micro- and nanotechnologies» (г. Санкт-Петербург, июнь 2025 г.).

В диссертации Азарова В.А. рассматривается вопрос повышения адгезии фторопластового гладкостного покрытия к стальной поверхности для повышения надёжности эксплуатации магистральных газопроводов в районах Крайнего Севера и Арктики.

Диссертация посвящена актуальной проблеме повышения надёжности эксплуатации стальных магистральных газопроводов в районах Крайнего Севера и Арктики, где растёт доля добычи природного газа, в том числе «жирного». Повышение надёжности

эксплуатации газопроводов и увеличения их гидравлической эффективности можно достигнуть за счёт применения гладкостного хладостойкого фторопластового покрытия магистральных газопроводов при обеспечении его высокой адгезионной прочности при нанесении на стальную поверхность. На данный момент в качестве гладкостных применяются покрытия на основе эпоксидных смол, которые при низких температурах теряют эластичность и охрупчиваются, что может привести к потере адгезии покрытия к стальной поверхности.

В процессе обучения в аспирантуре Азаровым В.А. в установленный срок были выполнены теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертационной работы в достаточном объеме, что позволило разработать технологию повышения адгезионной прочности гладкостного фторопластового покрытия к поверхности стальных изделий, а также обосновать возможность применения трубопроводов с фторопластовым покрытием, нанесённым на поверхность по разработанной технологии, для повышения надёжности эксплуатации газопроводов в районах Крайнего Севера и Арктики.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 7 печатных работах, в том числе в 2 статьях - 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 международную базу данных и систему цитирования Scopus; получен 1 патент на изобретение.

В диссертационной работе установлена зависимость шероховатости и морфологии обработанной стальной поверхности от параметров лазерной обработки (мощности лазерного луча, скорости лазерного луча и линиатуры); установлены режимы лазерной обработки и состав «холодного» фосфатирования, при которых обеспечиваются наибольшие значения адгезионной прочности наносимого фторопластового покрытия; выявлены более высокие физико-механические свойства фторопластового покрытия, нанесённого на поверхность, обработанную по разработанной технологии, по сравнению с применяемым эпоксидным покрытием, а также установлена возможность применения фторопластового покрытия в качестве гладкостного в районах Крайнего Севера и Арктики.

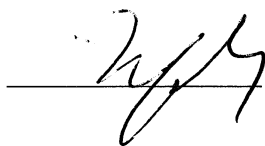
Все результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены Азаровым В.А. лично, их достоверность подтверждается необходимым объёмом методов математического планирования эксперимента, использованием стандартных методов исследований, достаточным объёмом экспериментальных исследований на сертифицированном и поверенном оборудовании.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в выявлении параметров лазерного излучения, которые оказывают наибольшее влияние на величину шероховатости и морфологию обработанной поверхности: мощность лазерного излучения,

линииатура (плотность заливки), а также совместное влияние скорости лазерного луча и линииатуры; разработке технологии предварительной подготовки стальной поверхности перед нанесением полимерного покрытия, включающей лазерную обработку по выбранным режимам и «холодное» фосфатирование составом Мажеф (25 г/л), $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ (35 г/л), NaF (7 г/л), которая позволяет повысить адгезию наносимого фторопластового покрытия в среднем на 80% по сравнению с абразивной обработкой; комплексной оценке физико-механических и защитных свойств фторопластового покрытия, нанесённого на стальную поверхность, обработанную по разработанной технологии, на основании чего рекомендуется применение данного покрытия в качестве внутреннего гладкостного покрытия магистральных газопроводов в условиях Крайнего Севера и Арктики.

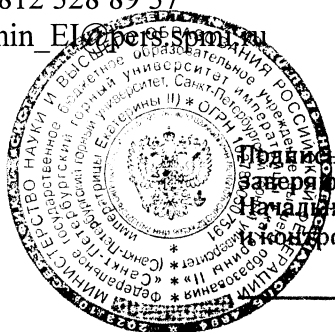
Диссертация «Разработка технологии повышения адгезионной прочности гладкостного хладостойкого фторопластового покрытия магистральных газопроводов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение, соответствует требованиям требованиям ВАК Минобрнауки России и раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Азаров Владимир Александрович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

Научный руководитель, д.т.н., профессор,
заведующий кафедрой Материаловедения и
технологии художественных изделий
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»



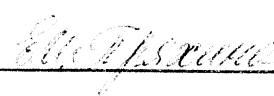
Пряхин Евгений Иванович

199106, г. Санкт-Петербург,
Васильевский остров, 21 линия, д.2
Телефон: +7 812 328 89 37
e-mail: Pryakhin_EI@pers.spb.ru



Подпись
заведующего:

Начальник управления делопроизводства
и контроля документооборота



Е.Р. Яковлева