

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию
Хузнахметова Руслана Маратовича
на тему «Влияние режима лазерной обработки на фазовые превращения в поверхностном слое материалов нефтегазового оборудования», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.6.17. Материаловедение

Хузнахметов Руслан Маратович в 2022 году окончил федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» с присуждением квалификации магистр по специальности 16.04.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения, направленность (профиль): Техника и технологии сжиженного природного газа.

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 Хузнахметов Руслан Маратович своевременно сдал кандидатские экзамены на оценки «хорошо» и «отлично» и проявил себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования. Принимал активное участие в международных и всероссийских научно-практических конференциях: Всероссийская научная конференция с международным участием «Невская фотоника-2023» (г. Санкт-Петербург, 2023 г.); Международный семинар «Нанозифика и Наноматериалы» (г. Санкт-Петербург, 2023 г.); XVI Международная научно-техническая конференция «Современные проблемы машиностроения» (г. Томск, 2023 г.); Международный семинар «Нанозифика и Наноматериалы» (г. Санкт-Петербург, 2024 г.); Международная научно-техническая конференция «Новые технологии и материалы, автоматизация производства» (г. Брест, 2025 г.); Международная научно-практическая конференция им. Д.И. Менделеева (г. Тюмень, 2025 г.).

В диссертации Хузнахметова Р. М. рассматривается вопрос формирования выпуклой рельефной маркировки на поверхности изделий из аустенитной коррозионностойкой стали 12X18H10T, обеспечивающей сохранение структурной стабильности поверхностного слоя и требуемого комплекса эксплуатационных свойств изделий нефтегазового и криогенного назначения.

Диссертация посвящена актуальной научно-технической проблеме обеспечения надёжной эксплуатации изделий нефтегазового и криогенного назначения, для которых существенное значение имеют долговечность маркировки, сохранение коррозионной стойкости и структурной стабильности поверхностного слоя. Обеспечение эксплуатационной надёжности таких изделий и их прослеживаемости на всех стадиях жизненного цикла может быть достигнуто за счёт формирования выпуклой рельефной маркировки непосредственно на поверхности аустенитной коррозионностойкой стали.

Вместе с тем существующие способы маркировки не в полной мере удовлетворяют требованиям долговечности и устойчивости к внешним воздействиям либо могут сопровождаться локальным повреждением поверхности, изменением структурно-фазового состояния и снижением эксплуатационных свойств материала. В связи с этим особую актуальность приобретает исследование условий лазерной обработки, обеспечивающих формирование выпуклого рельефа при сохранении аустенитной структуры и требуемого комплекса эксплуатационных свойств изделий.

В процессе обучения в аспирантуре Хузнахметовым Р. М. в установленный срок были выполнены теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертационной работы в достаточном объёме, что позволило разработать технологию лазерной обработки изделий из аустенитной коррозионностойкой стали 12Х18Н10Т, обеспечивающую формирование выпуклой рельефной маркировки при сохранении структурной стабильности поверхностного слоя и требуемого комплекса эксплуатационных свойств изделий нефтегазового и криогенного назначения.

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

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 8 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; получено 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных.

В диссертационной работе установлена зависимость геометрических параметров выпуклого рельефа на поверхности стали 12Х18Н10Т от параметров лазерной обработки, включая мощность излучения, частоту следования импульсов, скорость сканирования, длину вектора, расстояние между соседними векторами и число проходов; определены микроструктурные и фазовые характеристики поверхностного слоя, формирующегося при выбранных режимах лазерного воздействия; выявлены особенности изменения микротвёрдости, элементного состава и состояния поверхностного слоя в зоне обработки; подтверждена возможность обеспечения требуемого комплекса эксплуатационных свойств маркировки и обоснована перспективность её применения на изделиях нефтегазового и криогенного назначения.

Все результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены Хузнахметовым Р.М. 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 установлении закономерностей формирования выпуклого рельефа на поверхности аустенитной коррозионностойкой стали 12X18H10T в зависимости от параметров лазерной обработки, включая мощность излучения, частоту следования импульсов, скорость сканирования, длину вектора, расстояние между соседними векторами и число проходов; в определении режимов лазерного воздействия, обеспечивающих направленное перераспределение расплава и формирование выпуклой рельефной маркировки при сохранении аустенитной структуры в поверхностном слое; в комплексной оценке микроструктурного, фазового и элементного состояния зоны лазерного воздействия, а также эксплуатационных свойств сформированной выпуклой рельефной маркировки, включая коррозионную стойкость и износостойкость, на основании чего обоснована возможность применения выпуклой рельефной лазерной маркировки на изделиях нефтегазового и криогенного назначения.

Диссертация «Влияние режима лазерной обработки на фазовые превращения в поверхностном слое материалов нефтегазового оборудования», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение, соответствует 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 Хуззахметов Руслан Маратович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

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



Вологжанина Светлана Антониновна

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

