

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Михайлова Андрея Владимировича
«Разработка технологии поверхностного легирования хромоникелевыми комплексами из среды легкоплавких металлов с использованием печей с защитной атмосферой»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – «Материаловедение»

Разработанная в диссертационной работе технология поверхностного легирования хромоникелевыми комплексами из среды расплавов легкоплавких металлов позволяет получать на поверхности стальных изделий, работающих в агрессивных средах химических и нефтехимических производств, стойкие диффузионные слои, обеспечивающие повышение столь важных характеристик как стойкость к коррозии и абразивному износу. В то же время, предложенная концепция защиты транспортного расплава, обрабатываемого изделия и элементов термического оборудования от высокотемпературного окисления специальным флюсом и продувом реакционной камеры инертным аргоном позволяет расширить возможности внедрения вышеупомянутой технологии в производство за счет отказа от вакуумных установок в пользу электропечей с воздушной атмосферой.

Соискателем проведено научное теоретическое и экспериментальное обоснование возможности получения комплекснолегированных диффузионных слоев из среды расплавов легкоплавких металлов, при отказе от вакуумного оборудования. Обоснован выбор транспортной среды, легирующих элементов и способов защиты от высокотемпературного окисления.

Цель работы состояла в разработке технологии, обеспечивающей формирование комплекснолегированного диффузионного слоя на поверхности стальных изделий путем массопереноса из среды расплавов легкоплавких металлов в открытых термических печах с использованием для защиты от окисления высокотемпературных флюсов и защитной газовой атмосферы.

Теоретическая значимость работы состоит в следующем:

– Разработаны научные положения, обеспечивающие получение в обычных термических печах бездефектных, сплошных комплекснолегированных диффузионных слоев на поверхности стальных изделий при осуществлении технологического процесса направленного массопереноса легирующих элементов из жидкометаллической среды с одновременным использованием для защиты от окисления высокотемпературных флюсов и инертных газов;

– Определено, что совместное применение защитной инертной газовой среды в рабочем пространстве открытой термической печи и высокотемпературных флюсов позволяет исключить окисление обрабатываемых изделий, транспортной среды и технологического оборудования.

Практическая значимость заключается в следующем:

– Установлено, что формирование диффузионного Cr-Ni слоя на поверхности изделий из конструкционных сталей по разработанной технологии поверхностного легирования из жидкометаллической среды позволяет одновременно повысить их стойкость к коррозии и износу. Для стали 20 скорость коррозии в кислотных средах уменьшилась в 15 раз, в щелочных – в 10 раз, по сравнению со значениями исходного материала, износостойкость увеличилась в 2 раза.

Работа основана на анализе теоретических положений отечественных и зарубежных ученых и исследователей, выполнен глубокий патентный поиск по направлению исследования. Экспериментальная часть исследования Михайлова А.В. выполнена с

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-232 от 07.09.23
АУ УС

использованием современного научно-исследовательского оборудования и проборов, с применением стандартизированных методик.

Результаты диссертационной работы апробированы на ряде национальных и международных научных конференций, семинаров и выставок. Основные достижения освещены в 9 печатных работах, в том числе получено 2 патента на изобретение.

Стиль автореферата выдержан, текст оформлен в соответствии со стандартами ВАК РФ и содержит корректные формулировки и выводы.

Отмечу следующие замечания по работе:

В автореферате не приведены фотографии примеров изделий, обработанных по разработанной технологии поверхностного легирования;

В тексте автореферата не указаны результаты исследования элементного состава полученных диффузионных слоев.

Замечания не снижают важности основных результатов работы, носят уточняющий характер и не влияют на положительную оценку выполненной диссертационной работы.

Диссертация «Разработка технологии поверхностного легирования хромоникелевыми комплексами из среды легкоплавких металлов с использованием печей с защитной атмосферой», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. - Материаловедение, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Михайлов Андрей Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. - Материаловедение.

Черных Михаил Михайлович
доктор технических наук, профессор,

Профессор кафедры «Технологии промышленной и художественной обработки материалов»,
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени
М.Т. Калашникова»

«29» 08 2023 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
426069, Удмуртская Республика, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7
тел.: +7 (912) 856-94-47
e-mail: rid@istu.ru

Подпись Черных М.М. удостоверяю:

Ученый секретарь ИжГТУ имени
М.Т. Калашникова

Сивцев Николай Сергеевич
доктор технических наук, профессор

«29» 08 2023 г.

