

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации В.С. Сергеевнина «Разработка наноструктурных износостойких покрытий Ti-Al-Mo-N и Ti-Al-Mo-Ni-N, адаптируемых к меняющимся условиям трения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 «Материаловедение» 05.10.2022.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» 27.06.2022, протокол № 3.

Диссертация выполнена на кафедре Функциональных наносистем и высокотемпературных материалов Федерального государственного автономного учреждения высшего образования Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС».

Научный руководитель – доктор технических наук Блинков Игорь Викторович, работает в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» в должности профессора кафедры ФНСиВТМ.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» (протокол № 3 от 27.06.2022) в составе:

1. Калошкин Сергей Дмитриевич, доктор физико-математических наук, 01.04.07 – Физика конденсированного состояния, директор Института новых материалов и нанотехнологий НИТУ «МИСиС» – председатель комиссии.
2. Петржик Михаил Иванович, доктор технических наук 05.16.08 – Нанотехнологии и наноматериалы (Металлургия и материаловедение), профессор кафедры порошковой металлургии и функциональных покрытий, ведущий научный сотрудник лаборатории «In situ диагностика структурных превращений» НИТУ «МИСиС»
3. Ракоч Александр Григорьевич, профессор, доктор химических наук, 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии, профессор кафедры металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов НИТУ «МИСиС».
4. Капуткин Дмитрий Ефимович, доцент, доктор технических наук 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, профессор кафедры физики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации»
5. Мигранов Марс Шарифуллович, профессор, доктор технических наук, 05.02.07 - Технология и оборудование механической и физико-технической обработки, профессор кафедры высокоэффективных технологий обработки МГТУ «Станкин».

В качестве ведущей организации утверждено Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мерджанова Российской академии наук (ИСМАН РАН, г. Москва).

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- 1) предложены новые составы ионно-плазменных вакуумно-дуговых покрытий на основе систем Ti-Al-Mo-N и Ti-Al-Mo-Ni-N, характеризующиеся наноструктурой и многослойным строением;
- 2) установлены закономерности структуро-и фазообразования в многокомпонентных системах при осаждении покрытий методом arc-PVD от параметров нанесения, определены условия формирования покрытий с регулируемыми характеристиками структуры и состава;
- 3) изучены функциональные характеристики разработанных покрытий, включающие физико-механические, трибологические свойства, сопротивление воздействию агрессивных сред, прочность соединения с основой;
- 4) установлен эффект адаптации разработанных покрытий к различным видам изнашивания, определяемый высокими физико-механическими свойствами и функциональным откликом их состава в меняющихся условиях трения и при агрессивном воздействии внешних сред.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что установлены закономерности влияния параметров ионно-плазменного вакуумно-дугового осаждения на структуру и состав покрытий в системах Ti-Al-Mo-N и Ti-Al-Mo-Ni-N и их взаимосвязь с реализуемыми функциональными характеристиками. Обоснован механизм самоадаптации разработанных покрытий к меняющимся условиям трения, связанный с температурно-активированным образованием фаз, выполняющих роль твёрдой смазки, сочетающимся с высокой твёрдостью и вязкостью разрушения материала покрытий, а также наличием компонентов, обеспечивающих термическую стабильность и стойкость к окислительному воздействию среды.

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

- 1) технические решения по разработке и оптимизации процесса получения разработанных покрытий систем Ti-Al-Mo-N и Ti-Al-Mo-Ni-N защищены патентом РФ № 2644094 и ноу-хау № 25-217-2015 ОИС;
- 2) Разработаны технические условия на твердосплавные пластины с износостойкими покрытиями Ti-Al-Mo-N (ТУ 25.61.12-002-02066500-2021) и Ti-Al-Mo-Ni-N (ТУ 25.61.12-003-02066500-2021), а также технологические процессы получения данных покрытий.
- 3) в профильных организациях - МГТУ «Станкин» и ИМАШ РАН им. А.А. Благонравова проведены испытания разработанных покрытий на уровень их стойкости к изнашиванию в различных условиях трения, показавшие значительно более высокие результаты по сравнению с образцами сравнения.

Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что:

- 1) экспериментальные результаты получены на современном сертифицированном оборудовании;
- 2) идеи исследования базируются на анализе и обобщении передового опыта российских и зарубежных авторов, работающих в области создания износостойких материалов;
- 3) проведены сравнения авторских результатов с данными, полученными ранее по рассматриваемой тематике и представленными в литературных источниках, установлено их качественное совпадение.

Личный вклад соискателя состоит в анализе научно-технической информации по теме исследования, получении образцов покрытий, сборе и обработке экспериментальных данных, анализе и обобщении результатов исследований. Обсуждение и интерпретация полученных результатов проводились совместно с научным руководителем и соавторами публикаций. Основные положения, научная новизна, практическая значимость и выводы диссертационной работы сформулированы совместно с научным руководителем.

По материалам диссертации опубликовано 18 научных работ в рецензируемых изданиях, среди которых 10 статей в журналах, рекомендованных ВАК, 8 из них входят в базы цитирования Web of Science и Scopus, а также 8 тезисов докладов в сборниках трудов российских и международных конференций, 1 патент и 1 свидетельство ЭВМ.

Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук НИТУ «МИСиС» соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Сергеевнина В.С. соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», так как в ней на основании выполненных автором исследований: разработаны новые составы адаптивных к различным условиям изнашивания покрытий на основе систем Ti-Al-Mo-N и Ti-Al-Mo-Ni-N; исследованы закономерности структуро- и фазообразования покрытий от параметров осаждения, установлен эффект адаптации разработанных покрытий, определяемый высокими физико-механическими свойствами и функциональным откликом их состава в меняющихся условиях трения и при агрессивном воздействии внешних сред.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Виктору Сергеевичу Сергеевнину ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – «Материаловедение».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 5 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за - 5, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель Экспертной комиссии



Калошкин С.Д.

05.10.2022