

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ

диссертации Чертовой (Сытченко) Алины Дмитриевны

«Получение функциональных покрытий на основе силицида, нитрида и карбида тантала

методом магнетронного распыления керамических мишеней», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 –

«Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Осаждение ионно-плазменных покрытий позволяет повысить эксплуатационные характеристики и срок службы ответственных деталей техники, подверженных воздействию высоких температур и различных видов износа. Перспективным является разработка нанокompозитных покрытий, состоящих из нанокристаллитов, окруженных аморфной прослойкой. Такая структура обеспечивает уникальный комплекс свойств, таких как высокие твердость, стойкость к окислению и термическая стабильность. Введение в состав аморфизирующих добавок Si и B, способствующих формированию нанокompозитной или аморфной структуры, а также легирующих элементов N, C, Zr, приводящих к повышению механических характеристик и износостойкости, может быть реализовано как посредством распыления в реакционной атмосфере, так и на этапе изготовления мишеней. Данная диссертационная работа направлена на получение новых составов ионно-плазменных покрытий на основе силицидов, карбидов и нитридов тантала, обладающих улучшенными эксплуатационными характеристиками. Актуальность диссертационной работы подтверждается проведением работ в рамках следующих проектов:

1. Государственное задание Министерства науки и высшего образования РФ No 0718-2020-0034;

2. Проект РНФ No 19-19-00117: «Перспективные функциональные композиционные материалы и покрытия для высокотемпературных областей применения»;

3. Проект РНФ No 23-49-00141: «Получение защитных гетерофазных покрытий методами импульсной плазменной и электроискровой обработки».

Научная новизна работы заключается в разработке оптических покрытий в системах Ta-Si-N, Ta-Si-C-N и Ta-Zr-Si-B-N с повышенными коэффициентом пропускания 70-90% и эрозионной стойкостью; установлении закономерностей влияния легирующих элементов C, Zr и B на структуру и свойства покрытий, предназначенных для повышения износостойкости деталей пар трения и жаростойкости изделий из керамических материалов. Защитные свойства покрытий достигаются за счет образования нанокompозитной или аморфной структуры, а также в результате формирования на поверхности плотных оксидных слоев в процессе выдержки на воздухе и в результате трибохимических реакций. Впервые с помощью in-situ исследований при нагреве в колонне просвечивающего электронного микроскопа были изучены структурно-фазовые превращения и установлены температуры начала кристаллизации аморфных покрытий в системах Ta-Zr-Si-B-C и Ta-Zr-Si-B-N.

Работа также имеет высокую практическую значимость. Разработаны новые составы ионно-плазменных покрытий на основе тугоплавких соединений тантала (TaC, TaN, TaSi₂) для широкого спектра применений. Отдельно стоит отметить исследование влияния легирующих элементов на оптические коэффициенты пропускания и отражения покрытий Ta-Si-N, а также разработку процесса получения оптических покрытий (ТИ 55-11301236-2022, ноу-хау № 04-732-2022 ОИС от 17.02.2022 г.). Важность полученных результатов подтверждается актами производственных испытаний покрытий, проведенных в АО «НИТС им. В.Ф. Солинова», ООО НПФ «УМГ» и ООО «Предприятие «Сенсор».

Автореферат диссертационной работы написан грамотным и понятным научно-техническим языком и сопровождается достаточным количеством информативного графического материала.

По тексту автореферата имеются следующие замечания и пожелания:

1. По тексту автореферата диссертации отсутствуют данные механических характеристик для некоторых систем покрытий, в связи с чем, сложно проследить,

как влияют легирующие элементы на твердость, упругое восстановление и модуль упругости покрытий.

2. Учитывались ли коэффициенты термического расширения материалов при выборе подложек для нанесения покрытий?

Сделанные замечания не затрагивают основных положений диссертационной работы и не влияют на ее положительную оценку. Диссертационная работа соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском технологическом университете МИСИС», а ее автор Чертова (Сытченко) Алина Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Научный сотрудник,

Сектор ГИП высокотемпературных материалов АО «Композит»,

кандидат технических наук (специальность 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы)

Я, нижеподписавшийся, даю согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело Чертовой (Сытченко) Алины Дмитриевны.

« 3 » октября 2023 года  Авдеенко Евгений Николаевич

Почтовый адрес: 141070, Россия, Московская область, г. Королёв, ул. Пионерская, 4

Адрес электронной почты: info@kompozit-mv.ru

Подпись Авдеенко Евгения Николаевича удостоверяю

Начальник отдела кадров АО «Композит»



 И.Н. Калистая