

### 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»

Работа посвящена получению и исследованию покрытий системы Ta-Si-N и покрытий Ta-Si-N, дополнительно легированных в различном сочетании элементами C, B, Zr. Покрытия получали методами магнетронного распыления на постоянном токе, импульсного и высокоомощного импульсного магнетронного распыления.

Выполнены исследования влияния метода распыления, состава и технологии изготовления мишени, а также состава газовой среды (для случая реактивного распыления) на элементный состав получаемых покрытий, их морфологию, структуру, фазовый состав, на механические свойства, оцениваемые методом наноидентирования, адгезионную прочность, на трибологические и оптические свойства, на жаростойкость и термическую стабильность. Дается структурное обоснование достигнутого уровня различных свойств.

Работа представляет огромный экспериментальный материал, выполненный с привлечением различного технологического, исследовательского и испытательного оборудования.

Следует отметить значительную практическую значимость диссертационной работы. Среди результатов, демонстрирующих практическую значимость работы: разработка износостойких оптически прозрачные покрытия (Ta-Si-N) с коэффициентом пропускания 88%, а при дополнительном легировании углеродом с жаропрочностью вплоть до 1400 °С, которая может быть повышена до 1500 °С при легировании бором и углеродом; зарегистрированное ноу-хау «Ионно-плазменные твердые покрытия в системе Ta-Si-N для защиты деталей оптических устройств»; утвержденная технологическая инструкция на процесс получения бескислородных оптически-прозрачных защитных и просветляющих покрытий методом магнетронного напыления, а также технологическая инструкция на процесс получения жаростойких покрытий методом высокоомощного импульсного магнетронного напыления; ряд других разработок.

Достоверность полученных в работе результатов гарантируется использованием апробированного уникального технологического оборудования, использованием большого количества современных методов исследований покрытий, сопоставимостью результатов, полученных разными методами, публикациями полученных результатов в ведущих отечественных журналах, сообщениями результатов исследования на конференциях.

Автореферат даёт полное представление о выполненной работе.

Замечания по материалу, изложенному в автореферате.

1. Недостаточная систематизация и обобщение чрезвычайно большого объёма полученных в работе экспериментальных результатов затрудняет восприятие материала, изложенного в автореферате.
2. В автореферате отсутствуют данные, демонстрирующие эффект подавления азотом и углеродом столбчатого роста покрытий Ta-Zr-Si-B-C-N.
3. Аморфное состояние материала с отсутствием дальнего порядка не должно отображаться в виде стехиометрического соединения, как это представлено в автореферате на стр. 10 (“аморфной прослойкой a-Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>”) и на стр. 21 (“аморфных фаз a-Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> и a-BN”)

Несмотря на сделанные замечания, рассматриваемая диссертация “«Получение функциональных покрытий на основе силицида, нитрида и карбида тантала методом магнетронного распыления керамических мишеней», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, в рамках поставленной задачи является законченной научно-квалификационной работой, соответствует требованиям «Положение 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».

Доктор технических наук по специальности 05.16.01 “Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов”, профессор по кафедре Материаловедение и технология обработки материалов Московского авиационного института (Национальный исследовательский университет), главный научный сотрудник лаборатории конструкционных сталей и сплавов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук

Шефтель Елена Наумовна  27.10.2023

Тел.: +7(916)123-13-90

Эл. почта: [titan000@mail.ru](mailto:titan000@mail.ru)

Адрес места работы: 119334 Москва, Ленинский проспект, дом 49

Подпись руки Шефтель Е.Н. удостоверяю

Учёный секретарь ИМЕТ РАН



к.х.н. Фомина О.Н.

Я, Шефтель Елена Наумовна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

