

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Гошкодери Михаила Евгеньевича
«Разработка износостойких покрытий из композиционных металлокерамических
порошков на основе титана, армированных частицами оксидов и боридов»,
представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.6.17. Материаловедение
(технические науки)

Работа М.Е. Гошкодери посвящена разработке и исследованию износостойких защитных покрытий для конструкционных элементов горнодобывающей техники, что возможно достичь за счёт создания перспективных композиционных порошковых материалов и технологий их нанесения. Актуальность темы подтверждается необходимостью создания отечественной базы материалов для защиты деталей машин, работающих при повышенных контактных нагрузках в условиях коррозионных сред.

Автором выполнен большой объем исследований с использованием большого набора аналитических методов и экспериментального оборудования (МЭП, РЭМ, дифрактометрия, микротвердость (ПМТ-3М), микрошлифы, АТОМИ-микроскопия, INSTRON для адгезии и т.д.), что демонстрирует системный подход к контролю структуры и свойств исследуемых титано-матричных композитов с оксидами/боридами и внедрению защитных покрытий на их основе для агрессивных условий эксплуатации.

Высокую научную ценность представляют результаты по синтезу порошков методом механического легирования и газового йодотранспорта. Сочетание этих методов позволяет формировать поверхностно- и объемно-армированные, а также плакированные порошки в рамках одной концепции. Автором было установлено, что при механическом легировании формирование титаноматричных композиционных порошков происходит при соотношении среднего диаметра матричных частиц к среднему диаметру армирующих частиц $d_m:d_{арм}=285:1$ для поверхностно-армированных частиц, для объемно-армированных частиц при соотношении $d_m:d_{арм}=(5 - 16):1$. Для метода газового йодотранспорта определено влияние температуры синтеза композиционных плакированных порошков на свойства формируемых покрытий. Установленные закономерности формирования структуры и свойств покрытий при микроплазменном напылении вносят вклад в развитие теории технологии газотермических покрытий.

Практическая значимость работы не вызывает сомнений. Разработанные покрытия обладают комплексом высоких свойств: микротвердость до 1620 HV, адгезия до 60 МПа. Особого внимания заслуживает успешное внедрение разработки для защиты арматуры

автоклавов, что подтверждает акт об использовании результатов от ООО «НИЦ «Гидрометаллургия и свидетельствует о реальной эффективности предложенных решений.

Имеется замечание:

1. В автореферате не указано, проводился ли анализ газонасыщения (кислородом, азотом) материала покрытия в процессе микроплазменного напыления, что может влиять на хрупкость.

2. Упоминается тепловой шок и воздействие кислотной среды, однако сравнительный анализ долговечности при циклической нагрузке и продолжительной экспозиции в условиях кислоты для Ti/TiO₂, Ti/TiB₂ и Ti/HfB₂ в явном виде не фигурирует.

3. Текст затрагивает конкурентоспособность по свойствам по сравнению с Mogas TiO₂, но более детальное сравнение по всем основным свойствам (механика, коррозия, износ, экономичность, жизненный цикл) отсутствует. Данная информация была бы полезна для обоснования преимуществ.

Автореферат написан логично, доказательно, ясным научным языком. Автореферат отвечает требованиям ВАК, а автор диссертационного исследования – Гошкодера М.Е. - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Кандидат физико-математических наук,

Заместитель руководителя

Курчатовского комплекса синхротронно-нейтронных исследований

НИЦ «Курчатовский институт»

пл. Академика Курчатова, 1, 123182 Москва

Тел. +7 (931) 968–68–40

chubova_nm@nrcki.ru

16 февраля 2026 г

Надежда Михайловна Чубова

Подпись Н. М. Чубовой заверяю:

Заместитель директора-

главный учёный секретарь

НИЦ «Курчатовский институт»



О.А. Алексеева