

Вх. № 368/01-20/1540	№
18.02.2026г.	подп.
Осн. 2 л.	

## ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Гошкодери Михаила Евгеньевича

### **«Разработка износостойких покрытий из композиционных металлокерамических порошков на основе титана, армированных частицами оксидов и боридов»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

Работа М.Е. Гошкодери посвящена разработке и исследованию новых композиционных материалов для защиты элементов титановых сплавов. Титан широко применяется в авиа- и машиностроении, однако его низкая износостойкость ограничивает область использования в узлах трения. Предложенные автором решения по созданию армированных покрытий являются своевременными и научно обоснованными.

В диссертации детально изучены процессы синтеза композиционных порошков. Автором установлено, что для системы Ti/TiB<sub>2</sub> увеличение времени механического легирования приводит к фазовому превращению с образованием фазы TiB, обладающей пониженной твердостью. Эти данные важны для управления свойствами конечного продукта.

Практический интерес представляют разработанные режимы микроплазменного напыления, позволяющие получать покрытия с низкой пористостью (около 2%) и высокой адгезией (60 МПа). Такие характеристики обеспечивают долговечность изделий при циклических и контактных нагрузках. Разработанные материалы на основе гафния и бора демонстрируют экстремально высокую твердость, что перспективно для высоко нагруженных узлов.

#### Вопросы и замечания.

1. В качестве замечания следует отметить: в автореферате не поясняется, почему для нанесения покрытий выбрана именно микроплазменная технология напыления, и как она соотносится по производительности с другими методами газотермического напыления при обработке крупногабаритных деталей (лопастей импеллеров).
2. Не полностью указаны технологические режимы работы микроплазменной установки (рабочее напряжение, рабочий газ).
3. Почему в качестве подложки выбраны: титан 5В и сталь 20Х23Н18?
4. Как определялась пористость покрытий?
5. Какова цикличность работы запорной аппаратуры в процессе промышленных испытаний?

Указанные выше замечания и вопросы несколько не снижают общей положительной оценки представленной работы.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа «Разработка износостойких покрытий из композиционных металлокерамических порошков на основе титана, армированных частицами оксидов и боридов» является законченной научно-квалификационной

