



ЦНИИМ

1912



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВ имени Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»

191014, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Парадная, д. 8,
тел./факс (812) 271-49-72, (812) 578-93-01, тел./факс (812) 710-76-60. E-mail: info@cniim.uvz.ru
ОКПО 075299445 ОГРН 1107847269045 ИНН/КПП 7842436263/784201001

05.12.2023 __ №_128/48/316

Ученому секретарю
диссертационного совета
24.2.327.04 (Д212.125.15)
в ФГБОУ ВО «Московский
авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)»

С.В. СКВОРЦОВОЙ

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе,
д. 4, А-80, ГСП-3,

Уважаемая Светлана Владимировна!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Иванова Николая Андреевича «Исследование и разработка многослойных композитных покрытий Ta/W, напыленных системой инвертированных магнетронов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Приложение: указанный Отзыв в 2-х экз. на 3-х листах каждый.

Начальник лаборатории наноматериалов
и карбидных композитов

С.К. Гордеев



ЦНИИМ

1912



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВ ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»

191014, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Парадная, д. 8,
тел./факс (812) 271-49-72; (812) 578-93-01, тел./факс (812) 710-76-60. E-mail: info@cniim.uvz.ru
ОКПО 075299445 ОГРН 1107847269045 ИНН/КПП 7842436263/784201001

В диссертационный совет 24.2.327.04 (Д212.125.15)
в ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»
125993, г. Москва, Волоколамское шоссе,
д. 4, А-80, ГСП-3,

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Иванова Николая Андреевича
«Исследование и разработка многослойных композитных покрытий
Ta/W, напыленных системой инвертированных магнетронов»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
2.6.5. «Порошковая металлургия и композиционные материалы»**

Тугоплавкие металлические покрытия на основе тантала и вольфрама применяют для защиты поверхностей деталей, подвергающихся воздействиям больших тепловых потоков и агрессивных сред. Однако применяемая технология формирования покрытий, особенно на деталях сложной формы, не всегда обеспечивает высокое качество покрытий. Для повышения качества тугоплавких металлических покрытий представляется перспективным применение многослойных покрытий, т.е. фактически слоистых композиционных материалов, с обеспечением в этом случае синергетического эффекта взаимодействия слоев в получаемом композиционном покрытии. Поэтому разработки по технологии получения многослойных покрытий тантал/вольфрам, к которым следует отнести диссертационную работу Н.А. Иванова, являются сегодня актуальными и своевременными.

Из автореферата следует, что автором проведена большая систематическая работа по разработке методов получения слоистого композиционного материала тантал/вольфрам в виде формируемых на поверхности подложки покрытий. Предложено использование метода инвертированного магнетронного напыления для формирования таких покрытий и создана установка для их получения. Определены и научно обоснованы технологические приемы получения многослойных покрытий при использовании инвертированного магнетронного напыления. Большая часть работы посвящена изучению внутренних напряжений в отдельных слоях получаемых композиционных многослойных покрытий, а также их структурному совершенству. Полученные результаты важны, т.к. они являются обоснованием правильного выбора технологически значимых условий создания покрытий.

Работа выполнена с использованием современных методов исследования. Выявленные закономерности позволили автору найти и объяснить взаимосвязь свойств полученных материалов с условиями их получения. Работа, безусловно, обладает научной новизной, практической значимостью и оригинальностью.

Стоит отметить, что автором опубликованы статьи в солидных научных изданиях. Работа прошла достаточно широкую апробацию на научных конференциях.

Следует заключить, что диссертационная работа Н.А. Иванова представляет собой законченное и весьма ценное исследование в области композиционных материалов и технологии изделий из них.

Замечания и вопросы к автору, которые возникли при чтении автореферата:

1. При прочтении автореферата вызывает интерес устойчивость полученных в работе покрытий при высокотемпературных воздействиях, а также изменение текстуры покрытий после таких воздействий. Особенно интересно

высокотемпературное поведение мультискалярных покрытий. Проводились ли такие исследования?

2. Разработанный автором технологический способ формирования многослойных тугоплавких покрытий применим только к деталям осесимметричных форм или также к изделиям более сложных форм? И насколько сложных?

3. В автореферате автор не всегда точно применяет термин «напряжение», имея в виду «внутреннее механическое напряжение» или «электрическое напряжение смещения». Например, подпись к рисунку 4 вызывает в этом смысле недоумение.

Считаю, что диссертационная работа Иванова Николая Андреевича полностью отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Иванов Николай Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Доктор технических наук
по специальности 05.02.01 материаловедение в машиностроении (1997 г.),
старший научный сотрудник.

Начальник лаборатории наноматериалов и карбидных композитов
АО «Центральный научно-исследовательский институт материалов
имени Д.И. Менделеева».

Адрес: 191014, г. Санкт-Петербург, ул. Парадная, д.8

Телефон: 8 (812) 274-46-39

E-mail: info@cniim.uvz.ru



Гордеев Сергей Константинович

Подпись Гордеева С.К. удостоверяю

Генеральный директор АО «ЦНИИМ»



Иванова Елена Сергеевна