

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: Д 212.125.15

Соискатель: Назаров Алмаз Юнирович

Тема диссертации: «Разработка композиционных покрытий на основе интерметаллидов системы Ti-Al, синтезированных в среде реакционных газов» выполнена на кафедре «Технология машиностроения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет»

Специальность: 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 19 декабря 2019 года, протокол № 100/19, диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению она удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить **Назарову Алмазу Юнировичу** ученую степень кандидата технических наук

Присутствовали:

Бецофен С.Я. – заместитель председателя диссертационного совета;

Скворцова С.В. – ученый секретарь диссертационного совета;

Члены диссертационного совета:

Бабаевский П.Г., Егорова Ю.Б., Коллеров М.Ю., Конкевич В.Ю., Крит Б.Л., Лозован А.А., Мамонов А.М., Моисеев В.С., Никитина Е.В., Осинцев О.Е., Петров Л.М., Серов М.М., Терентьева В.С., Шефтель Е.Н., Шляпин С.Д., Шляпин А.Д., Эпельфельд А.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета



С.В. Скворцова

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.15,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19 декабря 2019 года № 100/19

О присуждении Назарову Алмазу Юнировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка композиционных покрытий на основе интерметаллидов системы Ti-Al, синтезированных в среде реакционных газов» по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы» принята к защите 10 октября 2019 г., протокол № 88/19 диссертационным советом Д 212.125.15, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4, приказ о создании совета № 129/нк от 22.02.2017 г.

Соискатель Назаров Алмаз Юнирович, 1995 года рождения, в 2018 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет», в 2018 году поступил в аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет», с 01.01.19 по 29.02.2020 был прикреплен для сдачи экзаменов кандидатского минимума по направлению 22.06.01 «Технологии материалов», по специальности 05.16.01 «Порошковая металлургия и композиционные

материалы» к федеральному государственному бюджетному образовательному учреждению высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», работает инженером-технологом в Научно-производственной ассоциации "Технопарк Авиационных Технологий".

Диссертация выполнена на кафедре «Технология машиностроения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук Варданян Эдуард Леонидович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет», кафедра «Технология машиностроения», доцент.

Официальные оппоненты:

Столин Александр Моисеевич, доктор физико-математических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мержанова Российской академии наук», лаборатория "Пластическое деформирование", заведующий лабораторией;

Федоров Сергей Вольдемарович, кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет «Станкин», кафедра «Высокоэффективные технологии обработки», доцент дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное учреждение науки "Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук", г. Томск, в своем положительном отзыве, подписанном Денисов В.В., кандидатом технических наук, заведующий лабораторией пучково-плазменной инженерии поверхности, и утвержденном

доктором физико-математических наук, академик РАН, директором Ратахиным Н.А., указала, что по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9 – 14 Положения о присуждении учёных степеней в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 12 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работы.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Гарипов, А.Р. Прогнозирование стехиометрического состава покрытий на основе интерметаллидов системы Ti-Al, синтезированных в среде реакционных газов / Гарипов А.Р., Варданын Э.Л., Назаров А.Ю // Упрочняющие технологии и покрытия.–2018.– № 10(166).– С.471-476.

2. Vardanyan, E.L. Investigation of physical and mechanical properties of coatings based on intermetallics of the Ti-Al system obtained in acetylene environment from vacuum-arc discharge plasma/ Nazarov A.Yu., Ramazanov K.N., Khusnimardanov R.N // IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 387 012081. DOI:10.1088/1757-899X/387/1/012081.

3. Vardanyan, E.L., Influence of reaction gases on phase compounds and mechanical properties of coatings based on intermetallics of Ti-Al systems/ Nazarov A.Yu., Ramazanov K.N., Gabitashvili S.O., Nagimov R.Sh.// J. Phys.: Conf. Ser. 1121 012031. DOI:10.1088/1742-6596/1121/1/012031

4. Vardanyan, E.L. Investigation of physico-mechanical properties of composite coatings based on intermetallics of the Ti-Al system synthesized in the environment of various reaction gases (O, C, N)/ Nazarov A. Yu., Ramazanov K.N. // J. Phys.: Conf. Ser. 1115 032081. DOI: 10.1088/1742-6596/1115/3/032081

5. Vardanyan E.L., Mathematical model of deposition process of composite coatings based on intermetallic Ti-Al system by vacuum arc/ Nazarov A.Yu.,

Ramazanov K.N., Nagimov R.Sh // J. Phys.: Conf. Ser. 1115 032083.
DOI:10.1088/1742-6596/1115/3/032083.

6. Пат. №2677043 Российская федерация МПК C23C 14/16, C23C 14/24.
Способ получения износостойкого покрытия на основе интерметаллида системы Ti-Al / Варданян Э.Л., Нагимов Р.Ш., Назаров А.Ю., Рамазанов К.Н.// патентообладатель ФГБОУ ВО «УГАТУ». -№ 2017142433 Заяв.: 05.12.2017
Опубл.: 15.01.2019 Бюл. № 2

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных Шаховым С.В. работах.

На автореферат поступило 9 отзывов: от ФГАОУ ВО "Набережночелнинского института Казанского (Приволжского) федерального университета" за подписью профессора кафедры «Высокоэнергетических процессов и агрегатов», д.т.н. Звездина В.В., от ФГБУН "Института физики прочности и материаловедения сибирского отделения РАН" за подписью профессора, главного научного сотрудника и заведующего лабораторией физики наноструктурных биоконпозитов", д.ф.-м.н. Шаркеева Ю.П., от ФГБУН "Институт физики твердого тела РАН" за подписью научного сотрудника, к.т.н., Гальшева С.Н., от ФГБОУ ВО "Магнитогорский государственный технический университет" за подписью профессора д.т.н., Емелюшина А.Н., от ФГБОУ ВО "Московский политехнический университет" за подписью профессора, д.т.н., Саушкин Б.П., от ФГБОУ ВО "Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А." за подписью заведующего кафедрой, д.т.н. Фомина А.А., от ФГБОУ ВО "Волгоградский государственный технический университет" за подписью заведующего кафедрой, д.т.н., с.н.с. Гуреевича Л.М., от ФГБОУ ВО "Сибирский государственный индустриальный университет" за подписью заведующего кафедрой, профессора, д.ф.-м.н., Громова В.Е., от ФГБОУ ВО "Уральский государственный лесотехнический университет" за подписью профессора, д.т.н., Потехина Б.А.

Все отзывы положительные, в них отражена научная новизна, актуальность и практическая значимость работы, некоторые отзывы содержат замечания, например:

- В математической модели принято допущение об отсутствии капельной фазы, однако в работе не описано как капельная фаза влияет на эксплуатационные характеристики покрытия и какими путями достигается ее отсутствие;

- В автореферате приведены данные по повышению стойкости инструмента с композиционным покрытием, но нет данных по влиянию толщины покрытия на работоспособность инструмента;

- Представлены данные дифрактограмм для покрытий Ti-Al-N, однако для остальных типов покрытий (Ti-Al-C, Ti-Al-O) имеется только табличная информация;

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области данной диссертационной работы, подтвержденной наличием у них соответствующих публикаций, а также их согласием.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана математическая модель формирования элементного состава композиционного покрытия в зависимости от вида реакционного газа и технологических параметров процесса нанесения;

доказана перспективность использования композиционных покрытий на основе интерметаллидов системы Ti-Al, синтезированных в среде реакционных газов, для повышения свойств металлорежущего инструмента.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что при послойном нанесении покрытия с двух электродуговых испарителей с однокомпонентными катодами из Ti и Al в среде реакционного газа (азота, кислорода или ацетилена) при температуре подложки 450° C образуются не только оксиды, нитриды и карбиды титана и алюминия, но и

интерметаллиды $TiAl$ и Ti_3Al .

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования структуры и механических свойств материалов, в том числе: экспериментальные методики электронномикроскопического и рентгеноструктурного анализа, измерения микротвердости, исследование износостойкости, склерометрические испытания;

изложены результаты исследования влияния толщины покрытия и состава газовой среды на микротвердость поверхности. Установлено, что уменьшение толщины слоев с ~ 50 до ~ 5 нм приводит к увеличению микротвердости покрытий. Максимальной твердостью обладают покрытия, синтезированные в среде ацетилена ($3000 HV_{0,05}$), а минимальной – в среде азота ($2500 HV_{0,05}$);

изучено влияние последовательности нанесения слоев $Ti-Al-N$, $Ti-Al-O$, $Ti-Al-C$ в композиционном многослойном покрытии на коэффициент упругого восстановления материала (We). Показано, что покрытие $Ti-Al-O/Ti-Al-N/Ti-Al-C$ обладает большим значением коэффициента We (58,4%) при критической нагрузке (25Н), что обусловлено формированием градиента твердости.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан технологический процесс нанесения композиционных покрытий на основе системы $Ti-Al$, синтезированных в среде реакционных газов (N_2 , O_2 , C_2H_2), что позволило увеличить стойкость металлорежущего инструмента в 10 раз по сравнению с инструментом без покрытия и в 2 раза по сравнению с инструментом с покрытием $TiAlN$.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

результаты получены на сертифицированном оборудовании с применением современных методов исследования, показана воспроизводимость результатов практического применения; обработка результатов проводилась с использованием методов математической статистики;

идея базируется на анализе практики и обобщения передового опыта создания износостойких покрытий на основе системы Ti-Al и технологий их нанесения.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном и активном участии в формировании цели и задач исследования, в проведении теоретических и экспериментальных исследований, анализе и обработке полученных результатов, их обобщении, формулировке рекомендаций и выводов по диссертации, в подготовке основных публикаций по теме диссертации, личном участии автора в апробации результатов исследования.

На заседании 19 декабря 2019 года диссертационный совет принял решение присудить Назарову А.Ю. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы», участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета



Бецофен Сергей Яковлевич

Ученый секретарь
диссертационного совета



Скворцова Светлана Владимировна

19 декабря 2019 года

И.о. начальника отдела УДС МАИ

Т.А. Аникина

