

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 28 человек.

Присутствуют на заседании 20 человек

Присутствуют: докт. техн. наук Левашов Е. А. (председатель, 05.16.06); докт. техн. наук Лобова Т. А. (ученый секретарь, 05.16.06); докт. техн. наук Абрамов А. А. (25.00.13); докт. техн. наук Блинков И. В. (05.16.06); докт. техн. наук Богатырева Е.В. (05.16.02); докт. техн. наук Бочаров В. А. (25.00.13); докт. техн. наук Игнаткина В. А. (25.00.13); докт. техн. наук Левина В.В. (05.16.06); докт. техн. наук Левинский Ю.В. (05.16.06); докт. техн. наук Матвеева Т. Н. (25.00.13); докт. техн. наук Медведев А. С. (05.16.02); докт. техн. наук Морозов В. В. (25.00.13); докт. техн. наук Москвитин В. И. (05.16.02); докт. техн. наук Ножкина А. В. (05.16.06); докт. техн. наук Панов В. С. (05.16.06); докт. техн. наук Парецкий В. М. (05.16.02); докт. техн. наук Самыгин В.Д. (25.00.13); докт. техн. наук Чантурия Е. Л. (25.00.13); докт. техн. наук Чижевская С. В. (05.16.02); докт. физ.-мат. наук Штанский Д. В. (05.16.06)

Кворум имеется, по специальности 05.16.06 - «Порошковая металлургия и композиционные материалы» присутствуют 7 членов совета.

На повестке дня защита диссертации **Кужненко** **Андреем Александровичем** на тему «Разработка оксидно-нитридных многослойных покрытий для режущего твердосплавного инструмента», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 - «Порошковая металлургия и композиционные материалы». Работа выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС».

Научный руководитель:

Аникин Вячеслав Николаевич – канд техн. наук, доцент кафедры «Функциональные наносистемы и высокотемпературные материалы» НИТУ «МИСиС»

Официальные оппоненты:

Бугаков Василий Иванович – доктор технических наук, 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы», Институт физики высоких давлений им. Л. Ф. Верещагина Российской Академии Наук (ИФВД РАН, г. Троицк), заместитель директора - **присутствует**

Крит Борис Львович - доктор технических наук, доцент, 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы. ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет, кафедра технологии производства приборов и информационных систем управления летательных аппаратов, профессор - **присутствует**

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II (МГУПС (МИИТ)) – **отзыв имеется**

1. Слушали:

- доклад **Кужненко Андрея Александровича** об основных положениях диссертации;
- вопросы соискателю и его ответы;
- выступление научного руководителя соискателя;
- ученый секретарь оглашает заключение организации, где выполнялась диссертационная работа, отзыв ведущей организации, а также отзывы, поступившие в диссертационный совет на диссертацию и автореферат;
- ответы соискателя на замечания, содержащиеся в заключении и отзывах;
- выступление официальных оппонентов;
- ответы соискателя на замечания оппонентов;
- выступления присутствующих на защите диссертации в общей дискуссии по рассматриваемой работе: докт. техн. наук Панов В.С., докт. техн. наук Ножкина А.В., докт. техн. наук Левашов Е.А.
- заключительное слово соискателя.

2. Для проведения тайного голосования избрана счетная комиссия в составе: председатель - докт. техн. наук Левинский Ю.В., члены комиссии - докт. техн. наук Медведев А.С., докт. техн. наук Игнаткина В.А.

В тайном голосовании приняли участие 20 членов совета. «За» проголосовали 19, «против» - нет, «недействительных» - 1.

На основании результатов тайного голосования членов совета **Кужнекову Андрею Александровичу** присуждена ученая степень кандидата технических наук по специальности 05.16.06 - «Порошковая металлургия и композиционные материалы», т.к. диссертационная работа отвечает требованиям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842)

3. Рассмотрение и принятие открытым голосованием заключения диссертационного совета по диссертации **Кужненко Андрея Александровича**. Заключение совета принято единогласно.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Е. А. Левашов

Т.А. Лобова

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д.212.132.05 на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,

Минобрнауки РФ по диссертации на соискание
ученой степени кандидата наук

аттестационное дело N _____

решение диссертационного совета от 21.12.2016 N 128

О присуждении Кужненко Андрею Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка оксидно-нитридных многослойных покрытий для режущего твердосплавного инструмента» по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы» принята к защите 07.10.2016 г., протокол N 121 диссертационным советом Д.212.132.05 на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), Минобрнауки РФ, 119991, Ленинский проспект, д.4, г. Москва, созданным в соответствии с приказом Минобрнауки РФ №717/нк от 09.11.2012.

Соискатель Кужненко Андрей Александрович (ранее Пьянов Андрей Александрович, фамилия изменена после заключения брака 19.12.2015, копия свидетельства о браке прилагается), 1989 года рождения, в 2012 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), в 2012 году поступил (приказ №827см от 13.04.2012) и 05.04.2016 окончил очную аспирантуру Федерального государственного автономного образовательного

учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,

работает инженером 1 категории в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), Минобрнауки РФ.

Диссертация выполнена на кафедре функциональных наносистем и высокотемпературных материалов, Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), Минобрнауки РФ.

Научный руководитель – кандидат технических наук Аникин Вячеслав Николаевич, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), кафедра функциональных наносистем и высокотемпературных материалов (ФНСиВТМ), профессор.

Официальные оппоненты:

1. **Бугаков Василий Иванович**, доктор технических наук, институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина Российской Академии Наук (ИФВД РАН), г. Троицк, заместитель директора.
2. **Крит Борис Львович**, доктор технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)», г. Москва, профессор.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российской Федерации Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II (МГУПС (МНИТ)), г. Москва в своем положительном

заключении, подписанном доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава» Куликовым Михаилом Юрьевичем, указала, что

диссертационная работа Кужненко А.А. отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям в соответствии с п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор Кужненко Андрей Александрович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

На основании результатов экспериментальных исследований получены новые научные данные: установлены закономерности взаимодействия активного алюминия с поверхностью твердого сплава, предложен механизм формирования повышенной адгезионной прочности между слоями: оксид алюминия/ барьерный слой/ твердый сплав, установлен эффект растворения алюминия в твердосплавной подложке при осаждении его методом Катодно-дугового осаждения (КДО) и предложено в архитектуру формируемого покрытия ввести барьерный слой на основе нитридов тугоплавких металлов. Практическая значимость работы заключается в разработке комбинированного метода нанесения на твердосплавный режущий инструмент износостойкого композиционного покрытия, способного работать до 1200°C. Сравнительные испытания твердосплавных режущих пластин с покрытием, проведенные на ГКМПЦ им. М.Б. Хруничева и на ОАО «ЛЛМЗ», показали что ресурс инструмента повышается в 1,7-4,4 раза. Результаты диссертационной работы могут быть рекомендованы к использованию на предприятиях ОАО «РЖД» для обработки деталей железнодорожного транспорта, занимающихся изготовлением и ремонтом подвижного состава, особенно колесных пар и осей для них.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, в том числе по теме

диссертации 12 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 5, в которых изложены результаты исследований влияния параметров осаждения покрытий методом микродугового оксидирования на эксплуатационные характеристики покрытий. Определены параметры процессов формирования алюминиевого покрытия и барьерного слоя, исключаящие взаимодействие алюминия с компонентами твердого сплава и образования хрупких соединений. Авторский вклад 65%, объем 2,25 печатного листа.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Аникин В.Н. Основные закономерности нанесения алюминия на твердый сплав при получении оксидного покрытия / В.Н. Аникин, А.А. Пьянов // Упрочняющие технологии и покрытия – 2015. – №1. – С. 26-32.

2. Anikin V. N. Basic principles of aluminium deposition on a hard alloy in producing oxide coating / V.N. Anikin., A.A. Pyanov // Nanomechanics Science and Technology. An International Journal – 2014 – № 5(4). – P. 303-312.

3. Pyanov A. I. Investigating the opportunities for defining the fatigue characteristics of tools with a nanolayer coating during cutting / A.I. Pyanov, V.N. Anikin, A.A. Pyanov // Nanomechanics Science and Technology. An International Journal – 2014 – № 5(3). – P. 239-248.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов, все отзывы положительные. В 6 из них имеются замечания:

Замечания д.т.н. Кузина В.В., д.т.н. Иванова В.В., начальника инструментального отдела Цветкова О.П. касаются того, что в автореферате недостаточно внимания уделено объяснению особенностям механизма износа твердосплавного инструмента с учетом специфики резания, а также не приведены допустимые величины износа, по которым оценивалась их работоспособность.

Во всех отзывах отмечается, что высказанные замечания не снижают общую положительную оценку выполненной работы и не умаляют ее научную и техническую значимость.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что они являются известными специалистами в области материаловедения, создания износостойких покрытий и исследовании свойств режущего инструмента.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная идея о возможности повышении работоспособности режущего инструмента при высокой температуре (1100-1200°C) за счет создания многослойного покрытия комбинированным методом КДО и МДО, позволившая выявить качественно новые закономерности взаимодействия активного алюминия с поверхностью твердого сплава; **предложен механизм взаимодействия** компонентов покрытия на границах раздела оксид алюминия/ барьерный слой/ твердый сплав, объясняющий повышенную адгезионную прочность между слоями;

доказана перспективность применения комбинированного метода КДО - МДО для нанесения покрытий, работающих при прерывистом точении с ударом, позволяющего повысить коэффициент стойкости инструмента в 1,7 раза и при продольном черновом точении осей коленных пар из стали с твердостью HB =160 – 190 на интенсивных режимах резания– 4,4 раза;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано положение о влиянии плотности тока на стадии оксидирования слоя алюминия методом МДО на качество формируемого покрытия. Зависимость имеет экстремальный характер. При превышении определенного значения плотности тока происходит увеличение пористости покрытия и снижение их износостойкости.

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих методов исследований фазового, химического состава, структуры, получаемых покрытий, в том числе методик рентгенофазового, рентгеноструктурного, рентгенофлюорисцентного анализов, ИК спектроскопии, оценки физико-механических свойств

покрытий и режущих свойств инструмента;

изложены доказательства исключения растворения алюминия в подложке из твердого сплава при осаждении его методом КДО за счет формирования барьерного слоя из нитридов тугоплавких элементов и предложен механизм формирования повышения адгезионной прочности на границе раздела оксид алюминия/ нитриды;

изучены причинно-следственные связи между параметрами нанесения покрытий методом КДО и фазовым составом и структурой оксидного слоя алюминия, проявляющиеся в том, что в зависимости от толщины слоев в многослойном покрытии происходит изменение соотношения $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, которое главным образом определяет эксплуатационные характеристики покрытия.

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

разработаны многослойные оксидно-нитридные покрытия оксид алюминия/ барьерный слой (нитриды тугоплавких элементов)/ твердый сплав

на предприятиях ГКМПЦ им. М.Б. Хруничева и на ОАО «ЛЛМЗ»

проведены сравнительные стойкостные испытания инструмента с разработанными покрытиями;

определена перспективность применения многослойных покрытий, работающих при прерывистом точении с ударом и при продольном черновом точении осей коленных пар из стали с твердостью НВ =160 – 190 на интенсивных режимах резания, что позволяет повысить ресурс инструмента в 1,7-4,4 раза;

представлено ноу-хау «Способ нанесения многослойных износостойких покрытий», зарегистрированное в депозитарии МИСиС под номером 22-217-2016-ОИС от 23 сентября 2016 года.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ подтверждена большим объемом исследований, укрупненных лабораторных испытаний, воспроизводимостью

экспериментальных данных, а также результатами обсуждения основных данных работы на конференциях, семинарах и в научных публикациях;

теория построена на известных проверяемых фактах и согласуется с уже опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на подробном анализе теории и практики применяемого твердосплавного режущего инструмента с различными по составу покрытиями;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации;

Личный вклад соискателя состоит в постановке целей и задач исследований; разработке методик; организации и проведении исследований; обработке, анализе, обобщении результатов; формировании выводов; организации и участии в их апробации; подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании 21.12.2016 диссертационный совет принял решение присудить Кужненко А.А. ученую степень кандидата технических наук, так как диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 и по своему содержанию соответствует паспорту специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы». В работе на основе выявленных новых закономерностей влияния параметров нанесения покрытий методом КДО и фазовым составом и структурой оксидного слоя алюминия, влияния плотности тока на фазовый состав и структуру формируемого методом МДО покрытия, выявленного механизма взаимодействия компонентов покрытия на границах раздела оксид алюминия/ барьерный слой/ твердый сплав предложен комбинированный способ нанесения на твердосплавный режущий инструмент износостойкого композиционного покрытия, способного работать до 1200°C и позволяющий

повысить ресурс инструмента в 1,7-4,4 раза. Совокупность полученных результатов исследований можно квалифицировать как новые научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие машиностроительной отрасли.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 28 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» - 19, «против» - нет, «недействительных» - 1.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

21.12.2016



Левашов Е.А.

Лобова Т.А.