

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.092.01 НА БАЗЕ  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Комсомольский-на-Амуре  
государственный университет»

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 8 октября 2020 г. № 7

О присуждении **Ерёминой Ксении Петровне**, гражданке Российской Федерации,  
ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование жаростойких покрытий, сформированных методом электроискрового легирования из интерметаллидов» по специальности 05.16.09 - Материаловедение (в машиностроении) принята к защите 23 июля 2020 года, протокол заседания № 6 диссертационного совета Д 212.092.01, созданного на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (Россия, 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, проспект Ленина, 27, приказ о создании диссертационного совета №714/нк от «2» ноября 2012 г., приказ №350/нк от «29» июля 2013 г., приказ №419/нк от «15» июля 2014 г., приказ №633/нк от «12» ноября 2014 г., приказ №423/нк от «28» апреля 2015 г., приказ №512/нк от «28» апреля 2016 г., приказ №641/нк от «15» июня 2018 г.

Соискатель Ерёмина Ксения Петровна, 1988 года рождения, в 2011 году окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тихоокеанский государственный университет» с присуждением степени магистра техники и технологии по направлению «Технологические машины и оборудование».

В 2011 году соискатель поступила в очную аспирантуру ГОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет» по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (в машиностроении)». Дата окончания обучения в аспирантуре 31.08.2018.

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт материаловедения Хабаровского научного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИМ ХНЦ ДВО РАН) и в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тихоокеанский государственный университет» (ФГБОУ ВО ТОГУ).

**Научный руководитель** – Химухин Сергей Николаевич, доктор технических наук, доцент, заместитель директора по научной работе ФГБУН Институт материаловедения Хабаровского научного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Хабаровск.

**Официальные оппоненты:** Рахимьянов Харис Магсуманович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии машиностроения ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск и Козырь Аркадий Валентинович – кандидат технических наук, доцент, декан инженерно-физического факультета, ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет», г. Благовещенск дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», г. Хабаровск, в своем заключении, подписанном Ганусом Андреем Николаевичем, кандидатом технических наук, доцентом, первым проректором ФГБОУ ВО ДВГУПС констатирует, что диссертационная работа Ерёминой К.П. «Разработка и исследование жаростойких покрытий, сформированных методом электроискрового легирования из интерметаллидов» соответствует п. 9 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного

постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г., и паспорту специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении) по пунктам: п.1. Теоретические и экспериментальные исследования фундаментальных связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических свойств с целью обеспечения надежности и долговечности материалов и изделий; п.4. Разработка физико-химических и физико-механических процессов формирования новых материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой.; п.10. Разработка покрытий различного назначения (упрочняющих, износостойких и других) и методов управления их качеством, а ее автор, Ерёмина Ксения Петровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 - Материаловедение (в машиностроении).

Соискатель имеет 29 опубликованных работ, включающих 5 статей в научных журналах из перечня ВАК, 2 статьи в изданиях из базы данных Scopus. Вклад соискателя Ерёминой Ксении Петровны в работы, опубликованные в соавторстве, не вызывает сомнения и состоит в непосредственном участии при постановке задач исследований, проведении экспериментальных исследований, а также выполнении теоретической части работы, интерпретации экспериментальных данных научных экспериментов.

Наиболее значимые работы соискателя:

1. Khimukhin S.N., Eremina K.P., Ri H. Nickel aluminides coatings on steel C1030 after thermal cycling// Materials Today: Proceedings. – 2019. – №11. – P. 240–246.
2. Khimukhin S.N., Eremina K.P., Ri H. The structure of the intermetallic coating after ultrasonic burnishing process//Materials Today: Proceedings. – 2019. – №19. – P. 2413–2416.
3. Ерёмина К.П. Интерметаллидные сплавы для получения покрытий методом электроискрового легирования/ Ерёмина К.П., Астапов И.А., Химухин С.Н., Теслина М.А., Гостищев В.В., Ри Х., Ри Э.Х. //

Упрочняющие технологии и покрытия. – 2013. – № 10 (106). – С. 8–12.

4. Астапов И.А. Структура и свойства функциональных покрытий, полученных электроискровой обработкой стали 20Х13/ Астапов И.А., Ерёмкина К.П., Теслина М.А., Химухин С.Н., Гостищев В.В. // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2013. – №4 (61). – С. 12–18.
5. Ри, Х. Получение и финишная обработка электроискровых интерметаллидных покрытий/ Ри Хосен, Ерёмкина К.П., Химухин С.Н. // Вестник ТОГУ. – 2014. – №3 (34). – С. 89–94.
6. Химухин С.Н. Поверхностное пластическое деформирование электроискровых покрытий/ Химухин С.Н., Ерёмкина К.П., Ри Х., Ри Э.Х., Черномас В.В. // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – 2016. – Т.1. – №2 (26). – С. 76–81.
7. Химухин С.Н. Структура интерметаллидных покрытий после термоциклирования/ Химухин С.Н., Ерёмкина К.П., Ри Э.Х., Ри Х.// Вестник Брянского государственного технического университета. – 2018. – №9 (70). – С. 26–32.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы в количестве 3 и 7, соответственно (все отзывы положительные).

#### **Отзывы на диссертацию:**

**1. Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», г. Хабаровск.

#### Замечания:

1. В главе 3 таблица 3.1 приведены анодные материалы, использованные для получения покрытий, в том числе и тройные сплавы (Ni-Al-Ti) составов №8 и №9. На каком основании автор использовал сплавы именно с этими концентрациями компонентов. Исследованы ли другие соотношения компонентов в сплаве?

2. В работе исследовалась шероховатость поверхности электроискрового

покрытия после выглаживания. Почему автором приведены только три параметра шероховатости (таблица 3.9), хотя использованный в работе профилограф позволяет получить значительно больше (до 50) значений параметров. Как можно исследовать шероховатость поверхности с параметром  $R_{max}$  равным 17 мкм на атомно-силовом микроскопе, если известно, что диапазон измерений линейных размеров для данного типа приборов по оси Z равен 10 мкм?

3. В работе исследовано перспективное направление повышения жаростойкости за счет создания покрытий на основе алюминидов никеля с подслоями из Cu и Ni. Однако относительно Ni указано, что выбор Ni в качестве подслоя обусловлен его высокими диффузионными свойствами (страница 113, автореферат-страница 18), а на странице 122 сделан вывод о том, что покрытия с никелевым и медным подслоем не обеспечивают диффузионный барьер. Автором не приведены конкретные рекомендации по использованию подслоя с Ni.

4. Автором рекомендовано применение анодных материалов системы Ni-Al для формирования жаростойких покрытий. Почему автор не рассматривает создание износостойких покрытий из этих материалов? Хотя на страницах 14, 21, 76 диссертации указано, что данные материалы обладают целым рядом уникальных свойств и для них возможно расширение области применения, в том числе их используют для создания износостойких покрытий, а на странице 27 указано, что методом ЭИЛ возможно формирование антифрикционных и износостойких покрытий.

5. В работе приведены результаты термоциклических испытаний образцов покрытий, полученных алюминидами никеля, включая покрытия, сформированные с подслоем из Cu и Ni. Планирует ли автор провести испытания на жаростойкость покрытий, выглаженных методом БУФО?

**2. Отзыв официального оппонента Рахимянова Хариса Магсумановича,** доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой технологии машиностроения ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск.

Замечания:

1. В разделе 3.2.1. диссертационной работы, в которой рассмотрены технологические аспекты формирования покрытия с использованием ЭИЛ, указано, что данные исследования ориентированы на «определение оптимальных режимов электроискровой обработки». И как результат отмечается, что исследования позволили установить режимы обработки для получения максимального массопереноса, толщины, однородности и минимального количества окисленных участков. Поскольку речь идет об установлении оптимальных режимов, то следует полагать, что перечисленные характеристики являются параметрами оптимизации. Однако, каким образом решалась данная оптимизационная задача не указывается. Не представлены и количественные значения режимных параметров легирования. Также возникает вопрос: насколько чувствительным для установления режимных параметров является изменение состава анодного материала?

2. В разделе 2.1. диссертантом обозначены материалы исследований. Если для формирования покрытий выбор в качестве катодного материала сталей 30 и 20X13 понятен и этому дано объяснение, то почему в качестве модельного материала для изучения поверхностного пластического деформирования покрытий выбрана бронза БрАЖ-9-4 не ясно. Ведь ни по химическому составу, ни по структурному состоянию данный материал с покрытием не имеет сходства.

3. Для количественной оценки кинетики массопереноса электродных материалов диссертант использует такой параметр как удельное изменение масс катода –  $\Delta k$  (г/см<sup>2</sup>) и анода  $\Delta a$  (г/см<sup>2</sup>). Понятно как оценить весовое изменение электродов, но не понятно к какой площади его отнести? И какой физический смысл в оценке удельного состояния? На стр. 40 диссертационной работы имеет место ссылка на литературный источник [191], на статью Леневой В.П., Глабец Т.В., Козыря А.В., опубликованную в журнале «Успехи современного естествознания», № 12, 2004 г. Однако, в этой статье изменения масс катода и анода оценивались в весовом формате, а не определялись их удельные значения.

4. В описании методики по изучению деформационной способности электроискровых покрытий представлено описание установки для

ультразвукового пластического деформирования, где указано, что в ее составе присутствует преобразователь, необходимый для преобразования напряжения (а не тока, как указано в диссертации) промышленной частоты в ультразвуковой диапазон. Эту роль выполняет генератор, а преобразователь, в зависимости от его исполнения преобразует переменное магнитное поле ультразвуковой частоты (для магнитострикционного преобразователя) либо переменное электрическое напряжение ультразвуковой частоты (для пьезострикционных преобразователей) в механические колебания той же частоты. В основе этих преобразователей, как известно, заложены магнитострикционный либо пьезострикционный эффекты. В этом же разделе схема ультразвукового выглаживания, представленная рисунком 2.1 не соответствует схеме торцевой обработки.

5. Ультразвуковое поверхностное пластическое деформирование в отличие от ультразвукового резания осуществляется по упругой схеме за счет поджатия колебательной системы к обрабатываемой поверхности статическим усилием –  $P$  (тарированным грузом либо пружиной). Поэтому обозначение этого параметра ( $P$ ) как натяг, измеряемый в мм, на стр. 77 ошибочно. Хотя на той же схеме (рис. 2.1) размерность статического усилия правильная ( $H$ ).

6. К сожалению, автором не рассматривается схема ультразвукового искрового легирования (УИЛ), в которой реализована возможность управления моментом подачи электрического импульса в периоде ультразвуковых колебаний анода.

7. В работе исследовались электроэрозионные частицы различного состава и структуры (раздел 3, рисунок 3.11), формирующиеся при «однократном процессе». Структура электроэрозионных частиц на рисунке 3.11 а-г соответствует однократному процессу. Но структура частиц, приведенных на рисунке 3.11, д, е содержит глобулярные включения светлой фазы, расположенные не только на поверхности. Как автор объясняет образование этих эрозионных частицах (рисунок 3.11, д, е).

8. В разделе 4 приведен анализ структурных составляющих покрытий (рисунок 4.15, а), где светлые локальные мелкие включения идентифицированы

автором, однако, более крупные структурные составляющие темного оттенка (как округлой, так и неправильной формы) не определены (рисунок 4.15 – 4.16) и не указан их генезис.

**3. Отзыв официального оппонента Козыря Аркадия Валентиновича,** кандидата технических наук, доцента, декана инженерно-физического факультета, ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет», г. Благовещенск

Замечания:

1. Из приведенных в работе результатов экспериментов по подогреву катода в процессе ЭИЛ (раздел 3.3) не понятно, почему при использовании интерметаллидного анода №4 ( $\text{Ni}_3\text{Al}$ ) наряду с увеличением толщины покрытий в них формируется большое количество трещин и пор?

2. В диссертации (раздел 4.5) изложены положительные результаты экспериментов по термоудару (охлаждение в холодной воде образцов с интерметаллидными покрытиями, нагретых до  $900^\circ\text{C}$ ). Почему в автореферате нет этих результатов, ведь это подтверждает правильность определения структурного строения и расширяет область применения полученных покрытий?

3. Почему автором не проведены термические испытания образцов с интерметаллидными покрытиями после выглаживания поверхности с целью понимания необходимости практического применения финишной обработки электроискровых покрытий для повышения эксплуатационных свойств изделий в агрессивных средах?

4. Чем автор руководствовался при назначении максимальной температуры нагрева -  $900^\circ\text{C}$  при термоциклических испытаниях образцов сталей с интерметаллидными покрытиями.

5. В качестве пожелания, в дальнейшей работе автору необходимо разработать принципы формирования диффузионных барьеров для электроискровых покрытий, что имеет большую перспективу для развития метода ЭИЛ.



## Отзывы на автореферат:

**1. Киричек Андрей Викторович**, доктор технических наук, профессор, проректор по перспективному развитию ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», г. Брянск.

Замечание: поиск рациональных условий пластического деформирования столбчатых кристаллитов интерметаллидных покрытий с целью снижения шероховатости поверхности следует выполнять во взаимосвязи с технологическими режимами ультразвукового выглаживания, геометрическими параметрами индентора, исходной величиной микронеровностей и микротвердостью покрытия.

**2. Кудряшов Александр Евгеньевич**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник НУЦ СВС, Национальный Исследовательский Технологический Университет (НИТУ) «МИСиС», г. Москва; **Замулаева Евгения Игоревна**, кандидат технических наук, научный сотрудник НУЦ СВС, Национальный Исследовательский Технологический Университет (НИТУ) «МИСиС», г. Москва.

### Замечания:

1) из текста автореферата не ясно, какие энергетические режимы использовал автор для нанесения покрытий. И чем была вызвана необходимость применения двух установок «Элитрон-22А» и «Корона-1103», которые имеют практически одинаковый энергетический диапазон?

2) не очевиден выбор электродных материалов для нанесения подслоя, на основании каких характеристик были выбраны медь и никель. Производился ли расчет критерия Палатника?

3) рисунки 1,2,6 и 7 содержат пронумерованные области микрорентгеноспектрального анализа, при этом результаты анализа не представлены (за исключением рис. 1 а, б);

4) из текста автореферата не ясно как влияет снижение шероховатости поверхностных слоев, в результате проведения БУФО, на жаростойкость полученных интерметаллидных покрытий.

**3. Стручков Николай Федорович**, кандидат технических наук, сотрудник отдела материаловедения Института физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН ФГБУН ФИЦ «ЯНЦ СО РАН», г. Якутск.

Замечания:

1) В автореферате упоминается измерение микротвердости структурных составляющих. Для выявления каких параметров или свойств потребовалось провести измерения микротвердости структурных составляющих?

2) При проведении исследований поверхностей образцов после термоциклических испытаний и определении жаростойкости учитывался ли коэффициент теплового расширения?

**4. Гордиенко Павел Сергеевич**, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией «Защитных покрытий и морской коррозии» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт химии Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток

Замечание:

Учитывая размер кристаллитов в покрытии (рисунок 1, а и рисунок 2, е), как автором учитывался размер гриши рассеяния растрового электронного микроскопа при интерпретации результатов микрорентгеноспектрального анализа.

**5. Блюменштейн Валерий Юрьевич**, доктор технических наук, профессор кафедры технологии машиностроения, Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачёва (КузГТУ), г. Кемерово.

Замечания:

1) К сожалению, в автореферате не приведены количественные значения толщин получаемых покрытий и их зависимости от режимов, а также изменение свойств по толщине и на границе с подложкой.

2) Не совсем понятно, что дал применение ультразвукового выглаживания, на какую глубину/ толщину произошла пластическая деформация и как это отразилось на свойствах покрытия. Если удалось повысить пластичность, то в каких единицах это было оценено.

**6. Ивахненко Александр Геннадьевич**, доктор технических наук, профессор кафедры стандартизации, метрологии, управления качеством, технологии и дизайна ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск. Отзыв без замечаний.

**7. Мысик Раиса Константиновна**, доктор технических наук, профессор кафедры «Литейное производство и упрочняющие технологии» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»; **Брусницын Сергей Викторович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Литейное производство и упрочняющие технологии» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»; **Сулицин Андрей Владимирович**, доктор технических наук, профессор кафедры «Литейное производство и упрочняющие технологии» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург. Отзыв без замечаний.

**Все отзывы положительные.** В отзывах отмечается актуальность выбранной темы исследования, научная новизна работы, а также практическая значимость полученных результатов исследования для обеспечения надежности технических средств. Указано, что полученные автором результаты значимы, содержат научные данные по формированию и исследованию покрытий на сталях, полученных с использованием сплавов системы Ni-Al, которые позволяют значительно увеличить жаростойкость в условиях термоциклических испытаний.

Выбор официальных оппонентов обосновывается высокой квалификацией специалистов, наличием рейтинговых публикаций в соответствующей области исследования, которые характеризуются глубокими теоретическими выкладками в области разработки электроискровых технологий; выбор ведущей организации обусловлен тем, что ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» является признанным научным центром РФ в области материаловедения, в том числе формирования и исследования функциональных электроискровых покрытий.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**определены** условия формирования покрытий на сталях с использованием интерметаллидных сплавов на основе NiAl, Ni<sub>3</sub>Al, что обеспечивает увеличение жаростойкости в условиях термоциклических испытаний от 1,5 до 3 раз;

**подтверждено**, что подслои из Cu в покрытиях, полученных сплавами на основе NiAl, Ni<sub>3</sub>Al выполняет функции барьера, препятствующего распространению поперечных трещин, и способствует росту жаростойкости от 2 до 3,5 раз;

**установлено**, что основной причиной уменьшения жаростойкости электроискровых интерметаллидных покрытий является их окисление в области исходных несплошностей и микротрещин на поверхности покрытий.

**Теоретическая значимость исследования заключается в том, что:**

**изучены** особенности строения покрытий, представленных столбчатыми кристаллитами с закономерным изменением содержания элементов анода и катода, что позволяет объяснить отсутствие отслаивания покрытий при испытаниях методами термоциклирования и термоудара при нагреве до температуры 900 °С;

**раскрыты** новые закономерности структурообразования и распределения компонентов в электроискровых интерметаллидных покрытиях, включая покрытия с подслоем, что способствует лучшему пониманию механизма его формирования и получению покрытий с заданными свойствами;

**определена** перспектива использования полученных электроискровых интерметаллидных покрытий в качестве износостойких на основе выявленной способности к пластическому деформированию столбчатых кристаллитов при выглаживании методом УЗПД.

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

**разработана** технология получения сплавов на основе системы Ni-Al, предназначенных для использования в качестве анодных материалов при

формировании покрытий методом электроискровой обработки с однородным, мелкозернистым строением и минимальным количеством дефектов литого металла;

**предложено** использовать результаты опытно-промышленных испытаний жаростойких покрытий, сформированных в соответствии с разработанной технологией, на деталях установки ГТТ-3М ПАО «Дальэнергомаш» для внедрения;

**разработаны** термовременные параметры термоциклических испытаний на жаростойкость покрытий на сталях, полученных методом ЭИЛ из интерметаллидов;

**представлены** рекомендации по комплексной оценке структурных параметров шероховатости в микрометровом и нанометровом диапазонах выглаженных методом УЗПД электроискровых интерметаллидных покрытий, сформированных с использованием анодных материалов системы Ni-Al, заключающиеся в том, что наряду с профилометром необходимо использовать атомно-силовую микроскопию.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:**

**Экспериментальные исследования** проводились с применением сертифицированной аппаратуры, современного оборудования и средств измерения, а также методов исследования состава, структуры и свойств материала в аттестованных лабораториях; соблюдалось контролирование условий проведения эксперимента, что обеспечило хорошую воспроизводимость его результатов

**теория** и научные положения, выносимые на защиту, подтверждены общепринятыми положениями материаловедения, согласуются с экспериментальными данными, полученными автором и другими исследователями.

**идея основывается** на результатах работ предшественников, в которых использовались в основном порошковые материалы, стандартные сплавы и методы формирования покрытий на основе плазмы, электроискры, дуги и др.

**установлена** сходимость авторских результатов с результатами, полученными передовыми отечественными и зарубежными учеными, которые работают в области формирования функциональных защитных покрытий на деталях машин методом электроискрового легирования;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, обеспечивающие воспроизводимость и достоверность результатов исследований; использован необходимый и достаточный комплекс физико-химических, физико-механических методов исследования, проведенный на современном оборудовании, в т.ч. сканирующий атомно-силовой микроскоп (АСМ) «Ntegra Prima» фирмы НТ-МДТ, аналитический исследовательский комплекс на базе растрового электронного микроскопа «SU-70» Hitachi с микрорентгеноспектральными энергодисперсионной (EDX) и волнодисперсионной (WDX) приставками; применена современная методика подготовки поверхности образцов для исследований при помощи установки ионного травления Hitachi «Ion Milling 4000».

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственной постановке цели и задач исследования, в получении экспериментальных данных и их интерпретации, в обобщении полученных результатов. Соискатель лично участвовал в апробации результатов исследования и подготовке основных публикаций по выполненной работе, что подтверждается участием в международных и российских конференциях.

Диссертация охватывает основные вопросы сформулированной цели исследования и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается логичной структурой разделов диссертации, непротиворечивостью используемых методики и процедур, взаимосвязью полученных результатов и выводов.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертационная работа Ерёминой Ксении Петровны является законченной научно-квалифицированной работой и отвечает требованиям, установленным пунктом 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства

Российской Федерации от 24.09.2013 №842 (ред. от 01.10.2018), предъявляемым к кандидатским диссертациям.

На заседании «8» октября 2020 г. диссертационный совет Д212.092.01 принял решение присудить Ерёминой Ксении Петровне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении) (технические науки) за решение важной научно-технической задачи по установлению закономерностей формирования структуры и свойств жаростойких покрытий на сталях, сформированных методом электроискрового легирования из интерметаллидных сплавов, имеющих существенное значение для развития материаловедения (в машиностроении):

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве «15» человек, из них «8» докторов наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении), участвовавших в заседании, из «21» человека, входящих в состав совета, проголосовали: за «15», против «0», недействительных бюллетеней «0».

Председатель диссертационного  
совета, д.т.н., профессор

Ученый секретарь диссертационного  
совета, к.т.н.



О.Ю. Еренков

А.Е. Проценко

8 октября 2020 г.