

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 999.112.02

на базе федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный технический университет», Министерства образования и науки Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22.12.2017 г. № __

О присуждении Хардикову Сергею Владимировичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка способа получения порошковых материалов путем электроэрозионного диспергирования шарикоподшипниковой стали» по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)» принята к защите 19.10.2017 года, протокол № 4, диссертационным советом Д 999.112.02 на базе федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова российской академии наук, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Брянский государственный технический университет», Министерства образования и науки Российской Федерации, 241035, г. Брянск, ул. 50 лет Октября, д. 7, приказ о создании диссертационного совета №1335/нк от 25.10.2016 года.

Соискатель, Хардиков Сергей Владимирович, 1990 года рождения, в 2014 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Юго-Западный государственный университет» по специальности «Машины и аппараты пищевых производств». С 2014 года обучается в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Юго-Западный государственный университет» по

специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

В настоящее время работает старшим лаборантом кафедры «Автомобили, транспортные системы и процессы» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Юго-Западный государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Автомобили, транспортные системы и процессы» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Юго-Западный государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Агеев Евгений Викторович, профессор кафедры «Автомобили, транспортные системы и процессы» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Юго-Западный государственный университет».

Официальные оппоненты:

1. Булычев Всеволод Валериевич, доктор технических наук, доцент, декан конструкторско-механического факультета Калужского филиала Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)».

2. Серебровский Владимир Исаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Электротехника и электроэнергетика», Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова».

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет» г. Москва в своем положительном отзыве, утвержденном проректором по учебной и научной работе доцентом Боровиным Юрием Михайловичем, подписанным доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Оборудование и технология сварочного производства» Ластовиря Вячеславом Николаевичем указала, что диссертация Хардикова Сергея Владимировича на тему «Разработка способа получения порошковых материалов путем электроэрозионного диспергирования шарикоподшипниковой стали» имеет научную новизну и практическую ценность, является законченной научно-квалификационной работой и выполнена в соответствии с п. 9...11, 13, 14 «Положение о порядке присуждения учёных степеней» Постановления Правительства РФ № 842 от 24.09.13 г., а её автор Хардиков Сергей Владимирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 «Материаловедение (машиностроение)».

Соискатель имеет 52 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 29 работ, в том числе: 1 монография, 9 публикаций в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 публикация в журнале, входящем в международную базу цитирования SCOPUS. Получен 1 патент на изобретение.

Наиболее значимыми работами являются:

1. Агеева, Е.В. Исследование гранулометрического состава частиц порошковой шарикоподшипниковой стали, полученной электроэрозионным диспергированием / Е.В. Агеева, Е.В. Агеев, С.В. Хардиков, П.В. Чаплыгин // Известия ЮЗГУ. Серия: Техника и технологии. – 2014. – №4. – С. 23–28.

2. Агеева, Е.В. Проведение рентгеноспектрального микроанализа порошка шарикоподшипниковой стали / Агеева Е.В., С.В. Хардиков, Агеев Е.В. // Известия ЮЗГУ. Серия: Техника и технологии. – 2015. – № 2. – С. 17–20.

3. Агеева, Е.В. Рентгеноструктурный анализ порошковой шарикоподшипниковой стали, полученной методом электроэрозионного диспергирования / Е.В. Агеева, С.В. Хардигов, С.В. Пикалов, Е.В. Агеев // Известия ЮЗГУ. – 2015. – № 3 (60). С. 35-39.

4. Агеев, Е.В. Рентгеноспектральный микроанализ нихромового порошка, полученного методом электроэрозионного диспергирования в среде керосина / Е.В. Агеев, А.А. Горохов, А.Ю. Алтухов, А.В. Щербаков, С.В. Хардигов // Известия ЮЗГУ. – 2016. – № 1. – С. 26 – 31.

5. Латыпов, Р.А. Исследование влияния рабочей жидкости на элементный состав порошка стали ШХ15, полученного электроэрозионным диспергированием / Р.А. Латыпов, Е.В. Агеев, Е.В. Агеева, С.В. Хардигов // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2016. – № 11. – С. 29-33.

6. Хардигов, С.В. Исследование микротвердости спеченного образца шарикоподшипниковой электроэрозионной стали / С.В. Хардигов, Е.В. Агеева, А.Ю. Алтухов, Е.В. Агеев, А.А. Горохов // Известия ЮЗГУ. Серия: Техника и технологии. – 2016. – №2. – С. 25–30.

7. Агеева, Е.В. Исследование влияния электрических параметров установки ЭЭД на гранулометрический состав порошка стали ШХ15 / Е.В. Агеева, С.В. Хардигов, А.Ю. Алтухов, Е.В. Агеев // Известия ЮЗГУ. Серия: Техника и технологии. – 2016. – № 4. – С. 24–31.

8. Латыпов, Р.А. Рентгеноспектральный микроанализ спеченной стали из порошка, полученного электроэрозионным диспергированием отходов стали ШХ15 / Е.В. Агеев, С.В. Хардигов, В.А. Денисов, А.Ю. Алтухов // Электрометаллургия. – 2017. – № 2. – С. 37-40.

9. Агеев, Е.В. Исследование производительности процесса ЭЭД при получении порошковой шарикоподшипниковой стали / Е.В. Агеев, С.В. Хардигов, А.Ю. Алтухов // Известия ЮЗГУ. Серия: Техника и технологии. – 2017. – № 1. – С. 21–27.

10. Пат. 2597443 Российская Федерация, МПК В22F9/14 (2006.01), С22С7/00 (2006.01), С22С38/00 (2006.01). Способ получения стальных

порошков электроэрозионным диспергированием отходов шарикоподшипниковой стали в воде / Е.В. Агеева, С.В. Хардигов, Е.В. Агеев, А.С. Осьминина // заявитель и патентообладатель Юго-Зап. гос. ун-т. – № 2015109483/02; заявл. 16.09.2014; опубл. 19.03.2015, Бюл. 25.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов. Все отзывы положительные:

1. **Дорохин С.В.** д.т.н., доцент, декан автомобильного факультета Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова». Замечания: 1. В тексте автореферата отсутствуют сведения о годовых объемах перерабатываемого материала. 2. В тексте автореферата отсутствует информация о себестоимости электроэрозионного порошкового материала.

2. **Гуревич Л.М.** д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Материаловедение и композиционные материалы» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет». Замечания: 1. К недостаткам работы можно отнести отсутствие объяснения причин превышения содержания углерода на поверхности частиц порошков из ШХ15, полученных в дистиллированной воде, по сравнению с марочным составом стали.

3. **Шемякин А.В.** д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Организация транспортных процессов и безопасность жизнедеятельности» Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Замечания: 1. Из текста автореферата не ясно с чем связан экономический эффект от внедрения данной технологии.

4. **Бурнашов М.А.**, д.т.н., доцент, профессор кафедры «Сервис и ремонт машин» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский,

государственный университет имени И.С. Тургенева». Замечания: 1. Из автореферата не ясно, - каково влияние электрических параметров установки ЭЭД на гранулометрический состав? 2. В тексте автореферата не указано, каким образом проводится очистка отходов стали от загрязнений?

5. **Денисов В.А.** д.т.н., главный научный сотрудник, заведующий отделом разработки технологий и multifunctional покрытий деталей сельскохозяйственной техники Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ). Замечания: 1. Из автореферата не понятно, что являлось критерием при определении оптимальных электрических параметров установки ЭЭД для диспергирования отходов шарикоподшипниковой стали. 2. На странице 18 автореферата не корректно представлено «среднее значение» предела прочности при изгибе спеченного образца равное 550 МПа в виде таблицы 7.

6. **Коломейченко А.В.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой надежности и ремонта машин Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский ГАУ». Замечания: 1. Из текста автореферата не ясна суть теоретических исследований, проведенных в диссертационной работе. 2. Из текста автореферата не ясно, каким образом определялись оптимальные электрические параметры электроэрозионного диспергирования.

7. **Новиков И.А.**, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Эксплуатация и организация движения автотранспорта», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова». Замечания: 1. Из текста автореферата не ясна возможность переработки шарикоподшипниковой стали других марок, кроме ШХ15. 2. Не понятно, чем обусловлен выбор способа переработки отходов методом ЭЭД.

8. **Серов А.В.**, к.т.н., доцент кафедры «Материаловедение и технология машиностроения» Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева».

Замечания : 1. В четвёртой главе автореферата не приводятся исследования влияния электрических параметров процесса на гранулометрический состав получаемых порошков. 2. Из рентгеноспектрального анализа поверхности порошкового материала полученного в керосине, видно, что содержание углерода составляет 43,17%, не ясно связан ли он с частицами химически или адгезионно. 3. Отмечается, что порошки, полученные ЭЭД в керосине, из-за большого количества свободного углерода не подвергаются спеканию, не предусматривается ли способ избавления от свободного углерода? 4. Из автореферата, не ясно отражает ли элементный состав поверхности, химический состав спечённого материала? Если да, то каков фазовый состав?

9. **Чуканов А.Н.**, д.т.н., доцент, профессор кафедры физики естественно-научного факультета Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет». Замечания: 1. Название представленной работы должно было звучать как «Разработка энерго- и ресурсосберегающей технологии получения порошковых материалов путем электроэрозионного диспергирования отходов шарикоподшипниковой стали». Считаю, что автор обеднил название, не раскрыв в нём в полной мере содержания своей работы. 2. В перечне «Основных результатов» необходимо использовать утверждающие термины. Такие как: «установлено», «выявлено», «показано», «определено» (в том числе «впервые») вместо терминов «исследовано», «отмечено». 3. Вместо рисунка 1 со схемой процесса ЭЭД полезнее было бы дать схему устройства для реализации процесса ЭЭД. 4. Следует привести рекомендации практического применения полученных диссертантом порошковых материалов. 5. Из автореферата не ясно, какие затраты приходится на разработку оборудования для переработки отходов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны технологические решения, позволяющие получать порошковые материалы из отходов шарикоподшипниковой стали с низкой себестоимостью, невысокими энергетическими затратами путем применения технологии электроэрозионного диспергирования и их спекания;

доказана перспективность использования способа электроэрозионного диспергирования для получения порошковых материалов;

определены взаимосвязи свойств рабочих жидкостей и получаемых порошковых материалов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: **доказана** технологичность получения порошковых материалов из отходов шарикоподшипниковой стали в дистиллированной воде и керосине, с невысокими энергетическими затратами путем применения технологии электроэрозионного диспергирования.

применительно к проблематике диссертации результативно использованы существующие теоретические положения, методы математического моделирования и технологические решения по созданию научных основ получения порошковых материалов;

раскрыты новые пути решения проблем переработки отходов и получении новых материалов;

изучены свойства спеченных образцов из порошковых материалов, полученных электроэрозионным диспергированием отходов шарикоподшипниковой стали в дистиллированной воде.

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

внедрена технология, и оборудование для получения порошковых материалов из отходов шарикоподшипниковой стали на ООО «РосУтилизация46» г. Курск (акт внедрения от 06.03.2017). Результаты исследований внедрены в учебный процесс при чтении лекций, выполнении лабораторных работ, курсовых и выпускных квалификационных работ студентами и аспирантами в ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (акт внедрения от 06.02.2017) г. Курск; разработан и запатентован способ получения стальных порошков электроэрозионным диспергированием отходов шарикоподшипниковой стали в воде (патент на изобретение РФ № 2597443);

определены перспективы использования метода электроэрозионного диспергирования при переработке отходов шарикоподшипниковой стали;

представлены рекомендации по практическому применению получаемых порошковых материалов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: для экспериментальных работ результаты получены на основе общепринятых методов исследований, применения современных методов испытаний и сертифицированного оборудования;

для теоретических работ теория построена на современных научных методах, разработанных математических моделях, апробации при обсуждении результатов диссертационной работы на международных научно-практических конференциях, что позволило обеспечить репрезентативность, доказательность и обоснованность разработанных положений и полученных результатов;

идея базируется на полученных автором новых знаниях, анализе и обобщении передового опыта в области получения порошковых материалов;

использованы полученные автором новые экспериментальные данные о влиянии свойств рабочих жидкостей на получаемые порошковые

материалы;

установлена новизна результатов диссертационного исследования относительно существующих по данной тематике; разработанные положения аргументированы и имеют научное обоснование; выводы и рекомендации научно обоснованы и вытекают из результатов исследования;

Личный вклад соискателя состоит в постановке и решении актуальной и важной научно-производственной задачи, на основе разработанных: концепции исследования, целей диссертационной работы; теоретико-методологических и научно-методических положений для решения всех элементов научной новизны. Автором лично выполнен весь объем экспериментальных исследований, проведены необходимые расчеты, обработка результатов и их анализ, выбран комплекс методик для аттестации порошковых материалов, разработан способ получения порошковых материалов путем электроэрозионного диспергирования шарикоподшипниковой стали.

В диссертационной работе на соискание ученой степени кандидата технических наук отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации (оригинальность диссертации на основе проверки в системе «Антиплагиат.ВУЗ» составила 82 %).

Диссертация Хардикова Сергея Владимировича на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, соответствующей п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», в которой содержится решение научной задачи разработки способа для получения порошковых материалов из отходов шарикоподшипниковой стали, пригодных к практическому применению.

На заседании 22.12.2017 г. диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 и принял решение **присудить** Хардикову Сергею

Владимировичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования, диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании из 30 человек, входящих в состав совета, проголосовали за – 19, против – 1, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

Диссертационного совета

Д 999.112.02

О.Н. Федонин

Ученый секретарь

Диссертационного совета

Д 999.112.02

В.А. Хандожко

22 декабря 2017 г.

