

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д.212.173.13 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 24.12.15 г. протокол № 5
о присуждении Шевцовой Лилии Ивановне, гражданство Российская Федерация,
ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Структура и механические свойства материалов на основе алюминида никеля, полученных по технологии искрового плазменного спекания порошковых смесей» по специальности 05.16.09 – материаловедение (в машиностроении) принята к защите 20 октября 2015 г., протокол № 8 диссертационным советом Д.212.173.13 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Минобрнауки России, 630073, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20, Приказ 2151-1573 от 26 декабря 2008 г.

Соискатель Шевцова Лилия Ивановна 1988 года рождения. В 2010 году соискатель с отличием окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный педагогический университет». В декабре 2013 г. окончила очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ). В настоящее время работает лаборантом на кафедре материаловедения в машиностроении НГТУ.

Диссертация выполнена на кафедре материаловедения в машиностроении Новосибирского государственного технического университета, Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Батаев Анатолий Андреевич, гражданин РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», ректор, профессор кафедры материаловедения в машиностроении.

Официальные оппоненты:

Прибытков Геннадий Андреевич, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, главный научный сотрудник лаборатории физики наноструктурных функциональных материалов;

Богданов Артём Игоревич, кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», старший преподаватель кафедры материаловедения и композиционных материалов,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», (АлтГТУ), г. Барнаул, **в своем положительном заключении**, подписанном Маркиным Виктором Борисовичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Современные специальные материалы», Головиной Татьяной Анатольевной, кандидатом филологических наук, учёным секретарем Учёного совета «АлтГТУ», указала, что диссертация Л.И. Шевцовой, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является научно-квалификационной работой, удовлетворяющей критериям Положения о присуждении ученых степеней (п. 9). В работе изложены новые научно обоснованные технические решения актуальной для современного машиностроения задачи – повышения комплекса механических свойств материалов на основе алюминидов никеля, полученных по технологии искрового плазменного спекания порошковых смесей. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (в машиностроении).

Соискатель имеет 40 опубликованных работ, из них по теме диссертации 28 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 6. Другие публикации по теме диссертационной работы представлены в виде трудов и материалов

международных, всероссийских и зарубежных научных конференций. Общий объем опубликованных работ – 5,5 п.л., авторский вклад – 2,89 п.л. Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. *Spark plasma sintering of mechanically activated Ni and Al powders [Text] / L. I. Shevtsova, M. A. Korchagin, A. Thömmes, V. I. Mali, A. G. Anisimov, S. Yu. Nagavkin // Advanced Materials Research. – 2014. – Vol. 1040. – P. 772–777.*

2. Шевцова, Л. И. Структура и механические свойства интерметаллида Ni_3Al , полученного по технологии искрового плазменного спекания механически активированной порошковой смеси « $Ni - Al$ » [Текст] / Л. И. Шевцова // *Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты).* – 2014. – № 3 (64). – С. 21–27.

3. *Shevtsova, L. I. Spark plasma sintering of mechanically activated Ni and Al nanopowders [Text] / L. I. Shevtsova, T. S. Sameyshcheva, D. D. Munkueva // Applied Mechanics and Materials. – 2014. – Vol. 682. – P. 188–191.*

На диссертацию и автореферат поступило 19 отзывов, все они положительные: отзыв от научного сотрудника лаборатории искрового плазменного спекания Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», к.т.н. Солис Пинарготе Н.В. (замечания по выбору эталонного материала при определении износостойкости спеченных материалов, о влиянии других параметров спекания на физико-механические свойства материалов и о размере зерна в материалах до спекания); от заслуженного деятеля науки РФ, зав. кафедрой физики Сибирского государственного индустриального университета, д-ра физ.-мат. наук, проф. Громова В.Е. и от доц. кафедры физики, к.т.н. Романова Д.А. (замечание о неточности формулировок в тексте автореферата); от академика Российской академии транспорта, д-ра техн. наук, проф. Иркутского государственного университета путей сообщения Черняка С.С. (без замечаний); от зав. лаб. композиционных материалов Института физики прочности и материаловедения СО РАН, д-ра техн. наук, проф. Овчаренко В.Е. (замечания об отсутствии исследований микроструктуры механокомпозита и её влиянии на состояние спечённого продукта, об ошибках в нумерации некоторых рисунков в автореферате, об отсутствии информации о методологии исследования и данных о температурных зависимостях прочности спечённых материалов); от зав. кафедрой «Технология машиностроения» Братского государственного университета, д-ра техн. наук, проф. Янюшкина А.С. и доц. кафедры «Технология машиностроения»,

к.т.н. Попова В.Ю. (замечание о целесообразности проведения испытаний на длительную прочность); от и.о. зав. лаб. механики композитов Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, д-ра физ.-мат. наук Карпова Е.В. (замечания об излишней подробности при описании заключения и об эффективности SPS-метода); от зав. кафедрой физики Томского государственного архитектурно-строительного университета, д-ра физ.-мат. наук, проф. Козлова Э.В., проф. кафедры физики, д-ра физ.-мат. наук Конева Н.А. и доц. кафедры физики, к.т.н. Никоненко Е.Л. (без замечаний); от проф. кафедры «Инновационные технологии машиностроения» Пермского национального исследовательского политехнического университета, д-ра техн. наук, доц. Каменевой А.Л. (замечания об оценке относительной плотности полученных материалов, обосновании выбора параметров спекания и формулировке первого предложения последнего абзаца на стр. 15); от зав. лаб. химии твёрдого тела Института химии твёрдого тела и механохимии СО РАН, д-ра хим. наук, зам. директора по науке Ломовского О.И. (замечания о несоответствии нумерации рисунка тексту реферата и об отсутствии причины выбора бора в качестве модифицирующей добавки); от зав. лаб. детонационных течений Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, д-ра техн. наук, с. н.с. Ульяницкого В.Ю. (замечания об отсутствии в разделе «Степень разработанности темы исследования» ссылок на работы других исследователей, о затруднении прочтения информации в тексте и на рисунке 10 и об опечатках в оформлении списка литературы); от проф. кафедры «Материаловедение и технология новых материалов» Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета, д-ра техн. наук Ким В.А. (замечание об отсутствии заявки на патент по результатам НИР, об отсутствии триботехнических условий испытаний и представления математической оптимизации по технологии компактирования); от зав. кафедрой «Материаловедение и технология конструкционных материалов» Тюменского государственного нефтегазового университета, д-ра техн. наук, проф. Ковенского И.М. (без замечаний); от начальника Центра структурных исследований и трибо-механических испытаний материалов и изделий машиностроения Объединенного института машиностроения Национальной академии наук Беларуси, д-ра физ.-мат. наук, доц. Кукареко В.А. (замечание об отсутствии обсуждений влияния полей упругих межфазовых деформаций на прочностные характеристики спеченных материалов); от с.н.с.

Института физики металлов имени М.Н. Михеева УО РАН, к.т.н. Давыдова Д.И. (замечания о недостаточном объяснении полученных результатов и об отсутствии определения влияния температуры на стабильность полученных структур); от заслуженного деятеля науки РФ, проф. кафедры материаловедения и технологии материалов Южно-Российского государственного университета имени М.И. Платова, д-ра техн. наук Дорофеева В.Ю. (замечания об отсутствии характеристик трещиностойкости исследованных материалов и данных по свойствам аналогов, полученных по технологии горячей экструзии); от проф. кафедры «Материаловедение, сварка и производственная безопасность» Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева, д-ра техн. наук Ильинковой Т.А. (без замечаний); от зав. кафедрой «Машиностроения и материаловедения» Поволжского государственного технологического университета, проф., д-ра техн. наук Алибекова С.Я. (без замечаний); от доц. кафедры материаловедения и технологии металлов Национального исследовательского Томского политехнического университета, к. т. н. Мартюшева Н.В. (без замечаний).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близостью решаемых ими научных задач к тематике диссертационной работы Шевцовой Л.И., компетентностью специалистов в области порошковой металлургии и композиционных материалов; наличием публикаций по проблемам формирования материалов на основе интерметаллидов, в том числе алюминидов никеля, с использованием различных технологических подходов, основанных на процессах механической активации порошковых смесей, самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС), горячего прессования, жидкофазного спекания и высокоэнергетических импульсных воздействий.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная идея повышения прочностных свойств и пластичности материалов на основе алюминида никеля сочетанием технологии искрового плазменного спекания, предварительной механической активации порошков никеля и алюминия и модифицирования микродобавками бора.

предложен подход к решению проблемы снижения хрупкости компактируемых заготовок на основе алюминида никеля Ni_3Al путём изменения формы спекаемых частиц от шарообразной к осколочной.

доказана перспективность совмещения стадий синтеза интерметаллида Ni_3Al из порошков Ni и Al и его спекания в компактный материал в одном процессе.

введены – новые понятия и термины не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о возможности получения компактов из интерметаллида Ni_3Al и композиционных материалов системы «алюминид никеля – никель» с использованием технологии искрового плазменного спекания, вносящие вклад в расширение представлений о формировании компактов из интерметаллидов;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс базовых методов исследования в области материаловедения, в том числе методы световой, растровой и трансмиссионной электронной микроскопии и механических испытаний материалов, полученных в процессе SPS-спекания;

изложены технические решения, обеспечивающие повышение комплекса механических свойств материалов на основе интерметаллида Ni_3Al путём формирования высокодисперсной структуры при различных сочетаниях процессов механической активации исходных порошков, СВС, модифицирования и искрового плазменного спекания порошковых смесей;

раскрыты причины изменения механизма разрушения композитов на основе интерметаллида Ni_3Al при введении в них порошка никеля;

изучены структурные особенности материалов на основе интерметаллида Ni_3Al , сформированных при сочетании методов искрового плазменного спекания, механической активации и СВС, определяющие характер их пластической деформации и разрушения;

проведена модернизация – модернизация существующих математических моделей, алгоритмов и/или численных методов не проводилась.

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

разработаны и внедрены технологические рекомендации по выбору материалов и технологий их обработки при изготовлении перспективной продукции в ОАО

«Авиадвигатель» (г. Пермь); результаты экспериментальных и теоретических исследований используются при реализации учебного процесса при подготовке бакалавров и магистров по направлениям «Материаловедение и технологии материалов» и «Наноинженерия» в НГТУ;

определены перспективы практического применения предложенных технических решений по формированию компактированных материалов на основе интерметаллида Ni_3Al , обладающих повышенным комплексом механических свойств;

создана система рекомендаций по оптимизации и практическому применению технологии искрового плазменного спекания с целью формирования высококачественных компактированных материалов на основе интерметаллида Ni_3Al .

представлены предложения по дальнейшему развитию технологии искрового плазменного спекания материалов на базе интерметаллидов;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с использованием сертифицированного аналитического и испытательного оборудования, уровень которого соответствует передовым лабораториям в области материаловедения, использован широкий спектр методик исследования и методы статистической обработки результатов экспериментальных измерений;

теория построена на проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея формирования высокопрочных материалов на основе алюминидов никеля **базируется** на обобщении передового отечественного и зарубежного опыта в области создания высокопрочных порошковых материалов с использованием различных методов компактирования;

использованы экспериментальные данные по изучению структуры и комплекса механических свойств компактированных материалов на основе интерметаллидов, полученных с использованием технологии искрового плазменного спекания, а также литературные данные по получению материалов на основе алюминидов никеля методами СВС-синтеза, направленной кристаллизации и горячего прессования.

установлено качественное совпадение авторских результатов по исследованию структуры и механических свойств материалов на основе алюминидов никеля, полученных по технологии искрового плазменного спекания, с результатами,

представленными в независимых литературных источниках по проблеме формирования компактированных материалов на основе интерметаллидов с повышенным комплексом механических свойств;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, в том числе база данных ICDD PDF-4 для анализа и идентификации фаз при проведении рентгенофазового анализа; современные программные пакеты OriginPro 9.1 и ImageJ; методы статистической обработки полученных результатов измерений.

Личный вклад соискателя состоит в: подготовке аналитического обзора по тематике диссертации, постановке задач исследования, выборе рациональных режимов и проведении экспериментов по искровому плазменному спеканию порошков (совместно с к.ф.-м.н., с.н.с Мали В.И. и к.ф.-м.н., с.н.с Анисимовым А.Г.), проведении механической активации порошковых смесей и последующего СВЧ-синтеза (с д.т.н., проф. Корчагиным М.А.), проведении рентгенофазовых исследований (совместно с к.т.н., доцентом Белоусовой Н. В.), электронно-микроскопическом исследовании структуры полученных материалов (с к.т.н., доц. Батаевым И.А.), выполнении механических и триботехнических испытаний, обработке и интерпретации экспериментальных данных, обобщении полученных результатов, формулировании выводов и положений, выносимых на защиту.

На заседании 24 декабря 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Шевцовой Л.И. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 10 докторов наук (отдельно по каждой специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 20, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета


Н.В. Пустовой

Ученый секретарь диссертационного совета


А.Г. Тюрин

«24» декабря 2015 г.