

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

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 20.10.16 г. № 1

О присуждении Огневой Татьяне Сергеевне, гражданство Российская Федерация, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Формирование многослойных композиционных материалов «металл – интерметаллид» на основе никеля и алюминия с использованием методов сварки взрывом и искрового плазменного спекания» по специальности 05.16.09 – материаловедение (в машиностроении) принята к защите 12 июля 2016 г., протокол № 2 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 717/нк от 9 ноября 2012 г.

Соискатель Огнева Татьяна Сергеевна 1987 года рождения. В 2010 году соискатель окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ). В ноябре 2013 г. окончила очную аспирантуру Новосибирского государственного технического университета. В настоящее время является лаборантом кафедры материаловедения в машиностроении.

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

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Батаев Иван Анатольевич, гражданин РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский

государственный технический университет», доцент кафедры материаловедения в машиностроении.

Официальные оппоненты:

Мейснер Людмила Леонидовна, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, главный научный сотрудник лаборатории материаловедения сплавов с памятью формы.

Сайков Иван Владимирович, кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения Российской академии наук, старший научный сотрудник лаборатории ударно-волновых процессов.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, **в своем положительном заключении**, подписанном Горкуновым Эдуардом Степановичем, д-ром техн. наук, академиком РАН, руководителем научного семинара Отдела физических проблем машиностроения, Гладковским Сергеем Викторовичем, д-ром техн. наук, доцентом, заведующим лабораторией деформирования и разрушения, Мясниковой Мариной Валерьевной, канд. техн. наук, секретарем семинара, указала, что диссертация Т.С. Огневой представляет собой научно-квалификационную работу, удовлетворяющую критериям Положения о присуждении ученых степеней (п. 9). В работе изложены новые научно обоснованные технические решения задачи по формированию многослойных металл-интерметаллидных композитов на основе никеля и алюминия с использованием методов сварки взрывом и искрового плазменного спекания. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (в машиностроении).

Соискатель имеет 37 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации **22** работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, **9**. Другие публикации по теме диссертационной работы представлены в виде трудов и материалов международных, всероссийских и зарубежных научных

конференций. *Общий объем опубликованных работ – 9,52 п.л., авторский вклад – 4,02 п.л. Наиболее значительные работы по теме диссертации:*

1. *Metallic-intermetallic composites produced by vacuum casting and annealing of Ni and Al [Text] / T. S. Sameyshcheva, A. A. Bataev, P. S. Yartsev, I. A. Bataev, I. A. Polyakov // The 7th international forum on strategic technology, Russia, Tomsk, 17–21 Sept. 2012. – Tomsk : TPU Press, 2012. – Vol. 1. – P. 275–278.*

2. *Sameyshcheva, T.S. Influence of spark plasma sintering (SPS) modes on structure of multilayer metal-intermetallic composites based on nickel and aluminum [Text] / T. S. Sameyshcheva, S. I. Bysyina, A. Thömmes // Applied Mechanics and Materials. – 2014. – Vol. 682. – P. 174–177.*

3. *Explosively welded multilayer Ni–Al composites [Text] / Bataev I. A., Ogneva T. S., Bataev A. A., Mali V.I., Esikov M. A., Lazurenko D. V., Guo Y., Jorge Junior A. // Materials and Design. – 2015. – Vol. 88. – P. 1082–1087.*

На диссертацию и автореферат поступило 14 отзывов, все они положительные: отзыв от профессора кафедры материаловедения и технологии обработки материалов Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления д.т.н, доц. Лыгденова Б.Д. (без замечаний); отзыв от профессора кафедры материалов, технологии и конструирования материалов машин Пермского национального исследовательского политехнического университета, д-ра техн. наук, проф. Сиротенко Л. Д. (замечание о влиянии процесса сварки взрывом на образование интерметаллидных включений и частиц квазикристаллической фазы); отзыв от заведующего кафедрой «Технология машиностроения», д-ра техн. наук, проф. Янюшкина А.С., профессора кафедры «Технология машиностроения» Братского государственного университета, д-ра техн. наук, доц. Лобанова Д. В. (замечания об отсутствии сравнительного анализа сваренных взрывом материалов с результатами других видов соединений и об отсутствии данных по соотношению результатов моделирования с практическими результатами исследований); отзыв от профессора Иркутского государственного университета путей сообщения, академика Российской академии транспорта, д-ра техн. наук Черняка С.С. (без замечаний); отзыв от заведующего кафедрой «Материаловедение и композиционные материалы» Волгоградского государственного технического университета д-ра техн. наук., доц. Гуревича Л.М. и доцента кафедры «Материаловедение и композиционные материалы» канд. техн.

наук Богданова А.И. (замечание об отсутствии итоговых рекомендаций по формированию многослойных композитов «алюминий – никель»); отзыв от профессора кафедры материаловедения и технологии материалов Южно-Российского государственного университета имени М.И. Платова, заслуженного деятеля науки РФ, д-ра техн. наук, проф. Дорофеева В.Ю. (замечания об отсутствии испытаний на трещиностойкость и об излишне кратком изложении содержания 1-го и 7-го разделов); отзыв от доцента кафедры сварочного, литейного производства и материаловедения Пензенского государственного университета канд. техн. наук, Гуськова М.С. (замечание по объяснению кинетики роста интерметаллидных прослоек в сваренных взрывом и литых композитах и о снижении уровня прочности композитов с интерметаллидными прослойками после сварки взрывом и отжига); отзыв от заведующего кафедрой машиностроения и материаловедения Поволжского государственного технологического университета, д-ра техн. наук, проф. Алибекова С.Я. (без замечаний); отзыв от заведующего кафедрой материаловедения и технологии конструкционных материалов Тюменского индустриального университета, д-ра техн. наук, проф. Ковенского И.М. (без замечаний); отзыв от заведующего кафедрой «Материалы и технологии» Тамбовского государственного технического университета, д-ра техн. наук, проф. Мордасова Д.М. (замечание о слабо прописанной практической значимости проведенных исследований); отзыв от начальника центра структурных исследований машиностроения Национальной академии наук Беларуси, д-ра физ.-мат. наук, доц. Кукареко В.А. (замечание по объяснению природы дислокационной структуры никеля и алюминия после сварки взрывом); отзыв от профессора кафедры технологии металлов национального исследовательского университета «МЭИ», д-ра техн. наук, проф. Матюнина В.М. (замечание о малом объеме сведений, характеризующих склонность к хрупкому разрушению композитов); отзыв от профессора кафедры материаловедения и технологии новых материалов Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета, д-ра техн. наук, проф. Кима В.А. (замечания об отсутствии охранных документов и о трактовке раздела «научная новизна»); отзыв от заведующего отделом материаловедения и лабораторией механических свойств Института физики металлов им. М.Н. Михеева, д-ра техн. наук, Макарова А.В. (замечания о связи

научной новизны и положений, выносимых на защиту и об отсутствии результатов, характеризующих пластичность и трещиностойкость материалов).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близостью решаемых ими научных задач к тематике диссертационной работы Огневой Т.С., компетентностью специалистов в области разработки материалов на основе интерметаллидов и композитов, полученных по технологии сварки взрывом; наличием публикаций по получению и исследованию интерметаллидных материалов, в том числе на основе никеля, а также публикаций по созданию слоистых композитов методом взрывного нагружения, в том числе, на основе алюминия и никелевых сплавов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная идея формирования рациональной малодефектной структуры многослойных композитов на основе никеля и алюминия с использованием технологии сварки взрывом в сочетании с последующей термической обработкой и процесса искрового плазменного спекания, обогащающая научную концепцию о получении высококачественных многослойных металл-интерметаллидных композиционных материалов, характеризующихся высоким комплексом свойств;

предложены оригинальные суждения о последовательности структурных преобразований в зонах перемешивания, возникших при сварке взрывом пластин никеля и алюминия, определяющие условия существования квазикристаллической декагональной фазы, а также слоев метастабильных и стабильных алюминидов никеля;

доказана перспективность технических решений по созданию многослойных металл-интерметаллидных композитов, основанных на использовании методов сварки взрывом и искрового плазменного спекания никелевых и алюминиевых заготовок;

введены – новые понятия и термины не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений о способах снижения хрупкости зон механического перемешивания в сваренных взрывом разнородных материалах, склонных к образованию интерметаллидов;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс базовых методов исследования в области материаловедения, в том числе методы металлографии, растровой и трансмиссионной электронной микроскопии, рентгеноструктурного анализа и механических испытаний, а также численные методы математического моделирования;

изложены этапы структурно-фазовых преобразований зон перемешивания в интерметаллидные прослойки в процессе отжига сваренных взрывом композитов на основе никеля и алюминия; условия формирования дислокационной ячеистой структуры никеля и полигональной структуры алюминия в околошовных зонах сваренных взрывом образцов;

раскрыто несоответствие поведения никеля в исходном состоянии и в сваренных взрывом композитах, а также несоответствие значений предела прочности композитов после сварки взрывом и расчетных данных, полученных по правилу смесей;

изучено влияние температурно-временных режимов термической обработки многослойных пакетов после сварки взрывом и искрового плазменного спекания пластин никеля и алюминия на фазовый состав интерметаллидных прослоек, а также влияние фазового состава и давления на прочность в условиях растяжения композитов, полученных по технологии искрового плазменного спекания;

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

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

Разработана технология получения многослойных композитов из пластин алюминия и никеля с различным строением переходных зон; результаты исследований внедрены в учебный процесс подготовки бакалавров и магистров по направлениям «Материаловедение и технологии материалов» и «Наноинженерия» в НГТУ; результаты диссертационной работы апробированы в конструкторско-технологическом филиале Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН при решении задач по оптимизации режимов сварки разнородных материалов, склонных к формированию квазикристаллических соединений;

определены перспективы практического применения результатов экспериментальных исследований композитов, полученных по технологиям сварки взрывом и искрового плазменного спекания тонколистовых заготовок никеля и алюминия, при изготовлении материалов с высоким комплексом механических свойств;

создана совокупность практических рекомендаций по повышению качества соединения пластин никеля и алюминия при реализации технологий сварки взрывом, искрового плазменного спекания и литья;

представлены предложения по выбору металлических материалов, соединяемых методом сварки взрывом, предполагающие отсутствие у них склонности к формированию структур квазикристаллического типа.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном аналитическом и испытательном оборудовании, уровень которого соответствует передовым лабораториям в области материаловедения; использованы методы статистической обработки результатов экспериментальных измерений, обеспечена воспроизводимость результатов исследований;

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

идея формирования многослойных композиционных материалов системы «металл-интерметаллид» на основе никеля и алюминия **базируется** на обобщении передового отечественного и зарубежного опыта в области создания композитов слоистого типа с использованием высокотехнологичных методов формирования металл-интерметаллидной структуры;

использованы литературные данные о структуре и механических свойствах металл-интерметаллидных композиций, полученных различными методами, в том числе с использованием технологий сварки взрывом, термической обработки, литья, а также искрового плазменного спекания;

установлено качественное совпадение авторских результатов, полученных при исследовании структуры и свойств многослойных композитов, сформированных с использованием сварки взрывом с последующим отжигом и искрового плазменного спекания, с результатами, представленными в независимых литературных источниках по проблеме получения металл-интерметаллидных

композиций с применением различных технологических процессов соединения металлических заготовок и методов синтеза интерметаллидных прослоек; **использован** программный комплекс ANSYS AUTODYN 2D 15.0 при моделировании процессов соударения пластин никеля и алюминия; современные методики сбора и обработки информации, в том числе база данных ICDD PDF-4 для идентификации фаз материалов и программные пакеты OriginPro 9.1 и ImageJ для статистической обработки полученных результатов измерений.

Личный вклад соискателя состоит в: подготовке литературного обзора по тематике диссертации, постановке задач исследования, проведении экспериментов по сварке взрывом и искровому плазменному спеканию (совместно с к.ф.-м.н., ведущим научным сотрудником Мали В.И., к.ф.-м.н., старшим научным сотрудником Анисимовым А.Г., младшим научным сотрудником Есиковым М.А.) проведении металлографических исследований и рентгенофазового анализа полученных композитов, выполнении электронно-микроскопических исследований структуры образцов, проведении механических испытаний (совместно с к.т.н., доцентом Попелюхом А.И.), обобщении и интерпретации полученных результатов, формулировании выводов и положений, выносимых на защиту и в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 20 октября 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Огневой Т.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 16, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета



Н.В. Пустовой

Ученый секретарь диссертационного совета



А.Г. Тюрин

«20» октября 2016 г.