

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 24.12.15 г. № 3

О присуждении Малютиной Юлии Николаевне, гражданство Российская Федерация, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Структура и механические свойства композиционных материалов из разнородных сплавов, сваренных взрывом с использованием барьерных слоев» 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 Малютина Юлия Николаевна 1989 года рождения. В 2012 году соискатель с отличием окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский государственный технический университет» (НГТУ). В ноябре 2015 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 физико-математических наук, доцент Мали Вячеслав Иосифович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева, Сибирское отделение

Российской академии наук», лаборатория физики высоких плотностей энергии, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Гуревич Леонид Моисеевич, д-р техн. наук, старший научный сотрудник, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», заведующий кафедрой материаловедения и композиционных материалов;

Бердыченко Александр Анатольевич, канд. техн. наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», доцент кафедры современных специальных материалов

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения Российской академии наук» (ИСМАН), г. Черноголовка, в своем положительном заключении, подписанном Юхвидом Владимиром Исааковичем, д-р техн. наук, профессор, заведующий лабораторией ИСМАН, Первухиной Ольгой Леонидовной, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник ИСМАН, Камыниной Ольгой Константиновной, канд. физ.-мат. наук, ученый секретарь ИСМАН, указала, что диссертация Ю.Н. Малютиной представляет собой научно-квалификационную работу, удовлетворяющую критериям Положения о присуждении ученых степеней (п. 9). В работе изложены новые научно обоснованные технические решения задачи сварки разнородных материалов, в том числе тех, которые при взаимодействии друг с другом склонны к образованию интерметаллидов. Автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – материаловедение (в машиностроении).

Соискатель имеет 36 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации **19** работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, **5**. Другие публикации по теме диссертационной работы представлены в виде трудов и материалов международных, всероссийских и зарубежных научных

конференций. Общий объем опубликованных работ – 3,03 п.л., авторский вклад – 1,09 п.л. Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Structure and microhardness of Cu-Ta joints produced by explosive welding [Text] / Iu. N. Maliutina, V. I. Mali, I. A. Bataev, A. A. Bataev, M. A. Esikov, A. I. Smirnov, K. A. Skorokhod // The Scientific World Journal. – 2013. – Vol. 2013. – P. 1-7.

2. Структурные исследования покрытий системы "титан – тантал", полученных методом вневакуумной электронно-лучевой наплавки [Текст] / И. А. Батаев, Т. В. Журавина, А. А. Руктуев, О. Г. Ленивцева, Ю. Н. Ромашова // Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2012. – № 3 (56). – С. 56–59.

На диссертацию и автореферат поступило 15 отзывов, все они положительные: отзыв от профессора Иркутского государственного университета путей сообщения, академика Российской академии транспорта, д-ра техн. наук Черняка С. С. (без замечаний); отзыв от доцента кафедры сварочного, литейного производства и материаловедения Пензенского государственного университета, канд. техн. наук Крюкова Д. Б. (замечание об отсутствии параметров технологических режимов сварки взрывом; об обосновании выбора программного пакета ANSYS AUTODYN для моделирования параметров ударно-волновых процессов); отзыв от профессора кафедры технологии машиностроения Братского государственного университета, д-ра техн. наук, доц. Лобанова Д. В. и доцента кафедры технологии машиностроения, канд. техн. наук, доц. Архипова П. В. (замечания об отсутствии начальных условий при моделировании; о соотношении результатов моделирования процессов сварки в системе ANSYS AUTODYN с практическими результатами исследований); отзыв от заведующего кафедрой материалов и технологий Тамбовского государственного технического университета, д-ра техн. наук, проф. Мордасова Д. М. (замечания о материалах, используемых в качестве барьерных слоев; об отсутствии пояснения смены автором фамилии); отзыв от научного сотрудника лаборатории статической прочности Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, канд. физ.-мат. наук Ларичкина А. Ю. (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. (замечания об отсутствии значений величины зазоров,

наличии буферных слоев и возможности исключения явления «потери устойчивости» тонких пластин); отзыв от заведующего лабораторией физики прочности Института физики прочности и материаловедения СО РАН, д-ра физ.-мат. наук, проф. Зуева Л. Б. и младшего научного сотрудника лаборатории физики прочности Института физики прочности и материаловедения СО РАН, канд. физ.-мат. наук Орловой Д. В. (без замечаний); отзыв от ведущего научного сотрудника Института теоретической и прикладной механики им. С. А. Христиановича СО РАН, д-ра физ.-мат. наук, проф. Киселева С. П. (замечания о соотношении экспериментальных данных и результатов математического моделирования; о возможности развития отличного от предложенного в работе механизма образования гетерофазной структуры); отзыв от профессора кафедры инновационных технологий машиностроения Пермского национального исследовательского политехнического университета, д-ра техн. наук, доцента Каменевой А. Л. (замечания об обоснованности выбора меди и тантала в качестве материала прослоек композиционного материала; о проведении исследований дефектности и пористости сварного соединения; об анализе адгезионной и когезионной прочности слоистого композита); отзыв от заведующего кафедрой физики Томского государственного архитектурно-строительного университета, д-ра физ.-мат. наук, проф. Козлова Э. В., заслуженного деятеля науки РФ, профессора кафедры физики ГОУВО Томского государственного архитектурно-строительного университета, д-ра физ.-мат. наук, проф. Коневой Н. А. и старшего научного сотрудника кафедры физики ГОУВО Томского государственного архитектурно-строительного университета, канд. техн. наук Поповой Н. А. (без замечаний); отзыв от профессора кафедры материаловедения и технологии новых материалов Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета, д-ра техн. наук, проф. Кима В.А. (замечание об отсутствии исходных уравнений ударно-волновых и деформационно-термических процессов и слабо представленных результатах моделирования); отзыв от заведующего кафедрой машиностроения и материаловедения Поволжского государственного технологического университета, д-ра техн. наук, профессора Алибекова С.Я. (без замечаний); отзыв от заместителя начальника отделения технологий машиностроения и металлургии ОИМ НАН Беларуси, д-ра техн. наук Жорника В. И. и старшего научного сотрудника ЦСИМИ ОИМ НАН Беларуси, канд. физ.-мат.

наук Кононова А.Г. (без замечаний); отзыв от профессора кафедры транспорта углеводородных ресурсов Тюменского государственного нефтегазового университета, д-ра техн. наук, профессора Кускова В.Н. (без замечаний); отзыв от профессора кафедры материаловедения и технологии материалов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный университет имени М.И. Платова», заслуженного деятеля науки РФ, д-ра техн. наук, профессора Дорофеева В.Ю. (замечания об ограниченном определении характеристик композитов; о сравнении механических свойств полученных композитов со свойствами образцов-свидетелей).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близостью решаемых ими научных задач к тематике диссертационной работы Малютиной Ю.Н., компетентностью специалистов в области разработки и изучения современных материалов, наличием публикаций по сварке взрывом разнородных материалов, в том числе титановых сплавов со сталями.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея создания материалов методом сварки взрывом титанового сплава и хромоникелевой стали, а также титана и никелевого сплава через двухслойные барьерные прослойки, обогащающая научную концепцию о получении высокопрочных и бездефектных сварных соединений из разнородных материалов;

предложены оригинальные суждения о формировании гетерофазной мелкодисперсной структуры между ограниченно растворимыми материалами в результате формирования кумулятивной струи, состоящей преимущественно из фрагментов меди и тантала, объясняющие высокую прочность слоистых композиций, полученных с их участием;

доказана эффективность использования двухслойных промежуточных вставок из бронзы БрБ2 и тантала ТВЧ при сварке взрывом титанового сплава и хромоникелевой стали;

введены – новые понятия и термины не вводились.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о возможности формирования высокопрочных композиционных материалов типа «титановый сплав ВТ20 – хромоникелевая сталь 12Х18Н10Т» и «титан ВТ1-0 – никелевый сплав ХН73МБТЮ-ВД», полученных методом сварки взрывом с применением барьерных слоев;

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 и механических испытаний, а также численные методы математического моделирования;

изложены обоснованные доказательства эффективности применения тонких барьерных вставок и рациональные значения их толщины при сварке взрывом композитов типа «титановый сплав – барьерный слой – хромоникелевая аустенитная сталь 09Х18Н10Т» и «титан – барьерный слой – никелевый сплав ХН73МБТЮ-ВД»;

раскрыты причины формирования промежуточного слоя с высокодисперсной гетерофазной структурой в зоне соединения пластин тантала и меди;

изучены структурные факторы, определяющие прочность при повышенных температурах композиционных материалов, сваренных взрывом с применением различных барьерных слоев;

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

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

разработана методика получения высокопрочных композиционных материалов из разнородных сплавов с применением барьерных слоев; результаты исследований **внедрены** в учебный процесс при подготовке бакалавров и магистров по направлениям «Материаловедение и технологии материалов» и «Наноинженерия» в НГТУ; **апробированы** технические решения по выбору материалов и технологий их обработки при изготовлении перспективной продукции в ОАО «Авиадвигатель» (г. Пермь);

определены перспективы практического применения результатов экспериментальных исследований для сварки разнородных материалов при изготовлении изделий ответственного назначения;

создана совокупность практических рекомендаций по реализации технологии сварки взрывом слоистых композиций из разнородных сплавов путем введения промежуточных слоев, направленная на повышение прочностных свойств композитов типа «титановый сплав ВТ20 – хромоникелевая сталь 12Х18Н10Т» и «титан ВТ1-0 – никелевый сплав ХН73МБТЮ-ВД» при комнатной и повышенных температурах и снижение опасности разрушения композитов в результате образования нежелательных химических соединений;

представлены рекомендации по выбору и использованию различных материалов промежуточных вставок в зависимости от температурных условий эксплуатации слоистых композиций.

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 соединений на основе титановых сплавов со сталями и/или никелевыми сплавами **базируется** на обобщении передового отечественного и зарубежного опыта в области создания высокопрочных материалов слоистого типа с использованием различных методов сварки;

использованы экспериментальные данные по изучению структуры и свойств композиций, сваренных взрывом с применением барьерных слоев, а также литературные данные по получению методами сварки трением, взрывом и диффузионной сварки соединений из разнородных материалов с применением барьерных прослоек и без их участия.

установлено качественное совпадение авторских результатов, полученных при исследовании структуры и свойств сваренных взрывом многослойных композиций, содержащих промежуточные слои, с результатами, представленными в

независимых литературных источниках по проблеме сварки разнородных материалов;

использован программный комплекс ANSYS AUTODYN 2D 11.0 при моделировании процессов соударения пластин меди и тантала; программное обеспечение Bluehill 3 при анализе механических свойств материалов; программные пакеты OriginPro 9.1 и ImageJ для статистической обработки полученных результатов измерений.

Личный вклад соискателя состоит в: подготовке литературного обзора по тематике диссертации, проведении математического моделирования, электронно-микроскопическом исследовании структуры полученных материалов (совместно с к.т.н., доцентом Батаевым И.А. и к.т.н., доцентом Смирновым А.И.), выполнении механических испытаний (совместно с к.т.н., доцентом Попелюхом А.И. и к.ф.-м.н. Ларичкиным А.Ю.), обобщении полученных результатов, формулировании выводов и положений, выносимых на защиту и в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 24 декабря 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Малютиной Ю.Н. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 10 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 20, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета



Н.В. Пустовой

Ученый секретарь диссертационного совета



А.Г. Тюрин

«24» декабря 2015 г.