

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.04,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА», МИНИСТЕРСТВО
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19.12.2018 г. № 13

О присуждении Кутеневой Светлане Валерьевне, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Структура и свойства полученных сваркой взрывом и пакетной прокаткой слоистых композитов на основе низкоуглеродистых сталей, меди, алюминия и его сплавов» по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении) принята к защите 17 октября 2018 г. (протокол заседания № 10), диссертационным советом Д 212.285.04, созданным на базе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19; созданным приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Кутенева Светлана Валерьевна, 1987 года рождения, в 2009 г. окончила ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет – УПИ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности «Материаловедение в машиностроении»; в 2013 г. окончила заочную аспирантуру ФГБУН Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (по отраслям); работает в должности младшего научного

сотрудника лаборатории деформирования и разрушения ФГБУН Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург), Минобрнауки России.

Диссертация выполнена в лаборатории деформирования и разрушения ФГБУН Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук (г. Екатеринбург), Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Гладковский Сергей Викторович, ФГБУН Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, лаборатория деформирования и разрушения, заведующий лабораторией.

Официальные оппоненты:

Табатчикова Татьяна Иннокентьевна, доктор технических наук, ФГБУН Институт физики металлов Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, лаборатория физического металловедения, заведующий лабораторией;

Хотинов Владислав Альфредович, кандидат технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт новых материалов и технологий, кафедра термообработки и физики металлов, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», г. Новосибирск – в своем положительном отзыве, подписанном Бутовым Владимиром Григорьевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой материаловедения в машиностроении, и Огневой Татьяной Сергеевной, кандидатом технических наук, доцентом кафедры материаловедения в машиностроении указала, что диссертационное исследование Кутеневой С.В. представляет собой законченную научно-квалификационную работу на актуальную тему, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические решения, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней (п. 9), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении).

Соискатель имеет 17 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 17 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 10 работ.

Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 2 патентов РФ на изобретение; 2 статей в научных журналах и 3 статей в сборниках материалов международных конференций. Общий объем публикаций – 7,13 п.л., авторский вклад – 1,62 п.л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК:

1. Смирнова (Кутенева) С.В. Прочность и разрушение металлического композита на основе меди М1 и стали 20 / С.В. Гладковский, Т.А. Трунина, Е.А. Коковихин, С.В. Смирнова (Кутенева), Д.И. Вичужанин // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. – Т.12. – №1(2). – С. 321-325 (0,31 п.л./0,06 п.л.).

2. Смирнова (Кутенева) С.В. Слоистые сталеалюминиевые композиты конструкционного назначения на основе сверхнизкоуглеродистой стали 006/IF / С.В. Гладковский, Т.А. Трунина, Е.А. Коковихин, С.В. Смирнова (Кутенева), И.С. Каманцев, А.В. Горбунов // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2013. – №1. – С. 3-7; 0,31 п.л./0,05 п.л.; Scopus, WoS.

3. Кутенева С.В. Исследование свойства Al/B₄C композитов, полученных горячей прокаткой / С.В. Гладковский, Т.А. Трунина, Е.А. Коковихин, С.В. Кутенева, И.С. Каманцев // Перспективные материалы. – 2014. – №2. – С. 18-25 (0,5 п.л./0,1 п.л.).

4. Кутенева С.В. Повышение конструкционной прочности системно-легированных мартенситно-старяющих сталей на Fe-Cr-Ni-Mo-основе / С.В. Гладковский, Е.А. Ишина, С.В. Кутенева // *Металловедение и термическая обработка металлов.* – 2015. – №11 (725). – С. 26-32 (0,44 п.л./0,15 п.л.; Scopus, WoS).

5. Кутенева С.В. Влияние пластической деформации на структуру и механические свойства сверхнизкоуглеродистой IF-стали в монолитном материале и в составе слоистого композита / С.В. Гладковский, С.В. Кутенева, И.С. Каманцев, С.Н. Сергеев, И.М. Сафаров // *Физика металлов и металловедение.* – 2016. – Т.117. – №10. – С. 1105-1112 (0,5 п.л./0,1 п.л.; Scopus, WoS).

6. Кутенева С.В. Структура и сопротивление динамическому нагружению многослойного сталеалюминиевого композита, полученного методом пакетной прокатки / С.В. Гладковский, С.В. Кутенева, В.Е. Веселова, Е.А. Коковихин // *Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение.* – 2016. – Т.18. – №3. – С.77-91 (0,94 п.л./0,23 п.л.).

Патенты:

7. Патент 2465094 Российская Федерация, МПК В22F 3/14, С22С 1/05, В22F 3/18. Способ получения листового боралюминиевого композита / С.В. Гладковский, Т.А. Трунина, Е.А. Коковихин, С.В. Смирнова (Кутенева); заявитель и патентообладатель ИМАШ УрО РАН (RU), №2011123237/02, заявлен 08.06.2011, опубликован. 27.10.2012. Бюл. № 30. – 9 с.

8. Патент 2528926 Российская Федерация, МПК В22F 3/14, С22С 1/05, В22F 3/18. Способ получения металломатричного композиционного материала / С.В. Гладковский, Т.А. Трунина, Е.А. Коковихин, С.В. Кутенева, И.С. Каманцев; заявитель и патентообладатель ИМАШ УрО РАН (RU), № 2013120162/02, заявлен 30.04.2013, опубликован. 20.09.2014. Бюл. № 26. – 8 с.

На автореферат поступили положительные отзывы:

1. Гузанова Бориса Николаевича, д-ра техн. наук, профессора, заведующего кафедрой инжиниринга и методики профессионального обучения ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», г. Екатеринбург. Содержит замечание: в связи с чем при оценке механических свойств композита «медь М1-сталь 20-Медь М1» по сравнению с монолитными составляющими прочность, особенно предел текучести ($\sigma_{0,2}$) резко возрастает и практически достигает предела прочности (σ_B) в соотношении 500/530 МПа, при этом относительное сужение (ψ) по величине растет, а относительное удлинение (δ) резко падает, что в совокупности представляется маловероятным.

2. Салищева Геннадия Алексеевича, д-ра техн. наук, профессора, руководителя лаборатории объемных наноструктурных материалов, профессора кафедры «Материаловедение и нанотехнологии» ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород. Содержит замечания: 1) в выводе 2 неудачно сформулировано выражение «методом горячей и теплой пакетной прокатки». Применение добавочных слов, отражающих температурные условия прокатки (горячая, теплая) к термину «метод пакетной прокатки» является некорректным; 2) в главе 6 композит получали консолидацией порошков, имеющих различные деформационные характеристики. Однако, в работе не исследуется одна из важнейших характеристик – плотность полученного композита. Зная эту величину, можно было бы оценить качество технологии получения композита. Однако, такие исследования отсутствуют.

3. Симонова Юрия Николаевича, д-ра техн. наук, профессора, заведующего кафедрой «Металловедение, термическая и лазерная обработка металлов» ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь. Содержит замечания: 1) из автореферата не ясно, почему для трехслойного композита «медь М1-сталь 20-медь М1», полученного по технологии сварки взрывом, для

дополнительной холодной прокатки выбрана степень обжатия именно 50 %;

2) в описании четвертой главы речь идет об исследовании 7- и 27-слойных композитов на основе низкоуглеродистой стали 001ЮТ и технически чистого алюминия АД0, а также 11-слойного композита 09Г2С-АМц. Из текста не ясно, чем обоснован выбор именно такого количества слоев.

4. Корзниковой Галии Фердинандовны, д-ра техн. наук, ведущего научного сотрудника лаборатории 04 ФГБУН Институт проблем сверхпластичности материалов Российской академии наук, г. Уфа. Без замечаний.

5. Панфилова Петра Евгеньевича, д-ра физ.-мат. наук, ст. науч. сотр., профессора кафедры физики конденсированного состояния и наноразмерных систем Института естественных наук и математики ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург. Содержит замечания: 1) в работе широко приводятся результаты механических испытаний слоистых композитов на одноосное растяжение и ударную вязкость, но отсутствуют важные для конструкционных материалов данные по трещиностойкости (вязкости разрушения); 2) в подписях к рисунку 11 упоминается «композит 1», хотя принцип маркировки композитов в тексте автореферата выше не обсуждается.

6. Яковлевой Софьи Петровны, д-ра техн. наук, профессора, главного научного сотрудника отдела материаловедения ФГБУН Институт физико-технологических проблем Севера им. В.П. Ларионова Сибирского отделения Российской академии наук, г. Якутск. Содержит вопросы: 1) какие могут быть получены результаты при продольном и поперечном сжатии слоистых композитов по сравнению с монолитным материалом-основой; 2) почему прочность 27-слойного композита «IF(001ЮТ)-АД0» ниже чем у 7-слойного (Таблица 2); 3) проводилось ли изучение зон между слоями на наличие мезо- и микродефектов (несплошностей типа пор и непроваров)?

7. Выбойщика Михаила Александровича, д-ра физ.-мат. наук, профессора, профессор кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», г. Тольятти. Содержит замечание: выбор стали 09Г2С в качестве одной из составляющих металлокомпозитных материалов вызывает некоторое сомнение, так как эта сталь не относится к удачным разработкам и в настоящее время заменяется на стали, близкие по стоимости, но с более высокими механическими и коррозионными свойствами типа 13ХФА и 08ХМФА.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями среди научно-технической общественности и специалистов в данной отрасли науки, их высокой научной компетентностью в области материаловедения, наличием публикаций, связанных с изучением структуры и физико-механических свойств композиционных материалов, а также сталей и сплавов, представляющих их основу.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **предложены** способы повышения прочностных свойств при сохранении достаточной пластичности сталеалюминиевых композитов за счет измельчения структуры слоев в процессе технологической пакетной прокатки, а также введения в состав сварных композитов типа «сталь-сталь» слоев мартенситно-старееющей стали ЭП678 с предварительно созданной ультрамелкозернистой структурой;

- **доказано** высокое сопротивление хрупкому разрушению стальных «09Г2С-ЭП678» и сталеалюминиевых «09Г2С-АМц» композитов при низких климатических и криогенных температурах соответственно, обусловленное слоистым строением материала, формированием диспергированной структуры слоев и введением высокопластичных прослоек алюминиевого сплава;

- **введена** стадийность процесса роста трещины в слоистых композитах при динамических испытаниях, связанная с ее прохождением границ раздела слоев и отражающаяся в изменении хода кривых на диаграммах ударного нагружения.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

- **сформулированы** принципы управления процессами структурообразования и формирования физико-механических свойств сварных и горячекатаных слоистых композитов из разнородных металлов и сплавов, в том числе с порошковыми прослойками;

- **выявлены** особенности строения межслойных границ в слоистых композитах на основе меди, алюминиевых сплавов и низкоуглеродистых сталей, полученных альтернативными методами сварки взрывом и пакетной прокатки;

- **установлено** влияние состава и дисперсности порошков Al и B_4C на формирование рекристаллизованной зеренно-субзеренной структуры консолидированной алюмоматричной прослойки и комплекса механических свойств слоистых нейтронозащитных бороалюминиевых композитов для атомного машиностроения.

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

- **определены** составы, конструкции и режимы обработки сварных и горячекатаных стальных, медносталевых и сталеалюминиевых слоистых композитов, обладающих повышенным комплексом механических свойств при растяжении и характеристик ударной вязкости при комнатной и пониженных температурах по сравнению с исходными монолитными материалами;

- **разработаны** новые, защищенные 2 патентами РФ, способы получения слоистых бороалюминиевых нейтронозащитных композиционных материалов и получена справка о возможности использования результатов

исследования структуры и свойств Al/V₄C-композитов в РФЯЦ-ВНИИТФ им. академика Е.И. Забабахина.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **достоверность полученных результатов** обеспечивается использованием современного сертифицированного оборудования и воспроизводимостью результатов в различных условиях;
- **теоретические представления** согласуются с экспериментальными данными по теме диссертации, представленными в открытой печати;
- **установлено**, что авторские данные не противоречат общепринятым теориям и полученным ранее результатам по рассматриваемой тематике, представленным в независимых источниках;
- **использованы** апробированные взаимодополняющие методики сбора и обработки экспериментальных данных.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке задач исследования и планировании экспериментов; пробоподготовке образцов композитов и их составляющих; проведении структурных и фрактографических исследований; обработке и анализе результатов определения физико-механических свойств; подготовке статей и заявок на изобретение.

Диссертация Кутеневой С.В. соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технологические решения в области исследования структуры и физико-механических свойств перспективных слоистых композитов, вносящие существенный вклад в развитие материаловедения в машиностроении.

На заседании 19.12.2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Кутеневой С.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Попов Артемий Александрович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Селиванова Ольга Владимировна

«19» декабря 2018 г.