

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.401.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21 июня 2022 года №172

О присуждении Ван Яньху, гражданину Китая, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Развитие технологических основ термической обработки заготовок из сплавов системы Cu-Al, полученных методом проволочно-дугового аддитивного производства» по специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов принята к защите 19.04.2022 г. (протокол № 170) диссертационным советом 24.2.401.01, на базе ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», Министерство науки и высшего образования РФ, 654007, Кемеровская область – Кузбасс, г. Новокузнецк, Центральный р-н, ул. Кирова, зд. 42; приказ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Ван Яньху, 1989 года рождения, в 2017 г. окончил Университет г. Вэньчжоу по специальности «Информационные технологии в производстве». С 2018 г. обучается в аспирантуре ФГБОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов», с 2022 г. работает в ФГБОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» инженером кафедры технологии металлов и авиационного материаловедения.

Диссертация выполнена на кафедре технологии металлов и авиационного материаловедения Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский

университет имени академика С.П. Королева», Министерство науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Коновалов Сергей Валерьевич работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет» проректором по научной и инновационной деятельности.

Официальные оппоненты:

Сизова Ольга Владимировна доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ФГБУН «Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук»,

Бобрук Елена Владимировна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры материаловедения и физики металлов ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара, в своем положительном заключении, подписанном доктором технических наук, профессором, деканом факультета машиностроения, металлургии и транспорта, профессором кафедры «Литейные и высокоэффективные технологии» Никитиным Константином Владимировичем и утвержденном первым проректором – проректором по научной работе, доктором технических наук, профессором Ненашевым Максимом Владимировичем указала, что диссертация Ван Я. является законченной научно-квалификационной работой и соответствует критериям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней. Соискатель имеет 14 опубликованных работ по теме диссертации, из которых 7 статей в рецензируемых научных изданиях, включенных в международные базы Scopus и Web of Science. В публикациях, включенных в список основных по теме диссертации и подготовленных в соавторстве, вклад соискателя составляет 70 %. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем ученой степени.

Наиболее значимые работы по диссертации: 1) Wang, Y. Microstructure and Mechanical Properties of Cu-6.5%Al Alloy Deposited by Wire Arc Additive Manufacturing

/ Y. Wang, C. Su, S. V. Konovalov // *Metallography, Microstructure, and Analysis*. – 2021. – V 10. – P. 634-641; 2) Wang, Y. In-situ wire-feed additive manufacturing of Cu-Al alloy by addition of silicon / Y. Wang, X. Chen, S. V. Konovalov, C. Su, A. Noor Siddiquee, N. Gangil // *Applied Surface Science*. – 2019. – V 487. – P. 1366-1375; 3) Wang, Y. Research on Cu-6.6%Al-3.2%Si alloy by dual wire arc additive manufacturing / Y. Wang, S. V. Konovalov, X. Chen, Y. Ivanov, R.A. Singh // *Journal of Materials Engineering and Performance*. – 2021. – V 30 (3). – P. 1694-1702.

На диссертацию и автореферат поступило 14 отзывов, все отзывы положительные, отмечена новизна, научная и практическая значимость работы.

Отзывы с замечаниями: 1) д.т.н., профессора, профессора кафедры литейных процессов и материаловедения ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет» Емелюшина Алексея Николаевича (1. Разделы автореферата «Научная новизна», «Теоретическая и практическая значимость работы» должны быть сформулированы более конкретно; 2) Из автореферата не понятно, почему проволочно-дуговой процесс аддитивного производства (наплавка) является технологией холодного переноса металла; 3) В автореферате нет пояснения, почему после гомогенизационного отжига сплава Си-Al сохраняются крупные столбчатые кристаллы, а измельчаются только равновесные зерна); 2) д.ф.-м.н., доцента, заведующего кафедрой информатики и вычислительной техники им. Буторина В.К. Кузбасского гуманитарно-педагогического института ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» Маркидонова Артема Владимировича (1. В автореферате отсутствует описание того, почему для получения медно-алюминиевого сплава была выбрана технология холодного переноса металла; 2. В автореферате не приведены размеры заготовок сплавов системы Си-Al и отсутствуют их фотографии); 3) д.т.н., профессора, главного научного сотрудника управления научно-исследовательской деятельностью ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» Муравьева Василия Илларионовича (1. Размеры образца при растяжении должны быть одинаковыми для всех трех сплавов и авторы должны были их указать; 2. Оптимизация процессов является сложной задачей и должна быть рассмотрена авторами в тексте); 4) д.т.н., член-корреспондента Национальной академии наук Беларуси, заведующего

лабораторией физики металлов ГНУ «Институт технической акустики Национальной академии наук Беларуси» Рубаника Василия Васильевича и к.т.н., доцента, заместителя директора по научно-инновационной работе ГНУ «Институт технической акустики Национальной академии наук Беларуси» Царенко Юрия Валентиновича (1. Практическая значимость диссертационной работы заключается в апробировании технологии по получению методом проволоочно-дугового аддитивного производства объемных деталей из сплавов системы Cu-Al, обладающих повышенными механическими свойствами, и внедрении их в промышленность, однако в автореферате недостаточно полно отражено практическое использование результатов исследования); 5) к.т.н. доцента отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»: Стрелковой Ирины Леонидовны (1. Способ охлаждения после термической обработки в реферате не описан; 2) Во время эксперимента на растяжение не описано влияние предварительного натяжения на результаты растяжения); 6) д.ф.-м.н., профессора, главного научного сотрудника, профессора кафедры физики ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» Старбостенкова Михаила Дмитриевича (1. В автореферате отсутствуют рисунки для образцов сплава Si-Al, изготовленных дуговым аддитивным производством; 2. В автореферате отсутствуют количество образцов сплава Si-Al, сплава Cu-Al-Si и сплава Cu-Al-Si-Mg, изготовленных дуговым аддитивным производством); 7) д.ф.-м.н., профессора, директора научно-исследовательского института прогрессивных технологий, профессора кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» Мерсона Дмитрия Львовича (1. В автореферате не указано, на чем основан выбор добавок Si и Mg к сплавам Si-Al; 2. Из автореферата непонятно, почему в главе 5 для гомогенизационного отжига выбрана температура 800 °C); 8) д.т.н., профессора, академика Российской академии наук, научного руководителя Самарского научного центра Российской академии наук Гречникова Федора Васильевича (1. В автореферате нет указания, как

контролировалось содержание элементов в сплавах; 2. При описании механических свойств сплава не указано, какой стандарт использовался для испытаний на растяжение); 9) к.т.н., старшего научного сотрудника Института материаловедения Дальневосточного отделения Российской академии наук – обособленного подразделения ФГБУН «Хабаровский федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук» Коневцова Леонида Алексеевича (1. Судя по автореферату, отсутствует чётко сформулированная научная гипотеза; 2. Не описана методология выполнения или методологическая схема научной работы); 10) д.т.н., профессора, Заслуженного деятеля науки РФ, заведующего кафедрой «Приборы и методы измерений, контроля, диагностики» ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова» Муравьева Виталия Васильевича (1. Свойства материалов в значительной степени зависят от анизотропии и остаточных напряжений по разным направлениям полученных наплавленных слоев, что сделано автором в этом направлении?); 11) д.т.н., доцента, заведующей кафедрой «Информационно-измерительная техника и метрология» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет» Печерской Екатерины Анатольевны (1. В автореферате отсутствуют данные о толщине формируемого слоя; 2) Отсутствует пояснение границы раздела на рис. 5, б (стр. 11 автореферата)); 12) д.ф.-м.н., профессора, профессора кафедры общей и экспериментальной физики Национального исследовательского Томского университета Потекаева Александра Ивановича (1. При описании процесса получения медно-алюминиевых сплавов не указывается, какой защитный газ используется; 2. Из автореферата неясно, исследовалось ли влияние термической обработки на свойства сплавов Cu-Al-Si); 13) д.т.н., профессора, заведующего кафедрой «Литейное производство и технология металлов» ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»: Ри Эрнста Хосеновича (1. Много информации о включениях второй фазы, но нет данных о их размерах (стр. 11-13), морфологии и т.д. Только общая информация о равномерности распределения. Также нет данных о их объемной доле в сплавах); 14) д.ф.-м.н., доцента, главного научного сотрудника лаборатории плазменной эмиссионной электроники ФГБУН Института сильноточной электроники Сибирского отделения

РАН Иванова Юрия Федоровича (1. Почему в работе используются пластины из чистой меди и зачем варьировалась толщина пластин? 2) Рис.6, г, не является результатом рентгеновского микроанализа частиц, как это указано на стр.11 автореферата; 3) Не корректно выражение, приведенное на стр.9, «интерметаллиды CuAl_2 и Cu_9Al_4 после термообработки переходят в твердый раствор Cu-Al »).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием у оппонентов и научно-педагогического коллектива ведущей организации достаточного количества публикаций, соответствующих научной специальности 2.6.1.Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, а также их участием в выполнении теоретических и прикладных научно-исследовательских работ в предметных областях, близких к теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея двухпроволочного получения объемных изделий с использованием технологии холодного переноса металла, позволившая выявить качественно новые закономерности механических свойств сплавов системы Cu-Al ; предложены режимы аддитивного производства сплавов системы Cu-Al и режимы их термической обработки;

доказано, что добавление кремния в медно-алюминиевый сплав приводит к более равномерному распределению элементов;

введено понятие проволочно-дугового аддитивного производства.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что добавление Si и Mg к сплаву Cu-Al уменьшает их пластичность, что расширяет границы применимости полученных результатов.

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов исследования;

изложены положения об эффективности использования технологии проволочно-дугового аддитивного производства сплавов системы Cu-Al с помощью холодного переноса металла;

раскрыты проблемы технологии холодного переноса при изготовлении аддитивных образцов;

изучено влияние добавок Si и Mg в сплавы системы Cu-Al структуру, микротвердость, временное сопротивление при растяжении и предел текучести.

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

разработана и внедрена технология двухпроволочного проволочно-дугового аддитивного производства сплавов системы Cu-Al на китайском предприятии China Wenzhou Jinghe Intelligent Manufacturing Science& Technology Co., Ltd.;

определены перспективы практического использования технология двухпроволочного проволочно-дугового аддитивного производства с дальнейшей термической обработкой;

создана система практических рекомендаций по технологии двухпроволочно-дугового аддитивного производства;

представлены рекомендации по совершенствованию режимов термической обработки заготовок из сплавов системы Cu-Al.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

результаты получены с применением современного комплекса сертифицированного измерительного оборудования;

теория построена на проверяемых и воспроизводимых фактах;

идея базируется на анализе и обобщении литературных источников по теме диссертационного исследования по аддитивным медно-алюминиевым сплавам;

использовано сравнение полученных данных с результатами исследований других авторов по теме диссертации;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в литературных источниках по теме диссертации;

использованы современные методики сбора и обработки экспериментальных данных.

Личный вклад соискателя состоит в: системном анализе предшествующих исследований и отборе необходимых литературных данных в рамках заявляемой темы, разработке соответствующего оборудования, подготовке образцов для исследований и испытаний, проведении экспериментов, обобщении и анализе

полученных результатов, формировании выводов и положений, написании статей по теме научной работы.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания о необходимости более корректного представления результатов экспериментов.

Соискатель Ван Яньху ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы, привел собственную аргументацию и согласился с критическими замечаниями, которые будут учтены в дальнейшей работе.

На заседании 21 июня 2022 г. диссертационный совет принял решение:

за решение научной задачи получения сплавов на основе меди путем разработки новой технологии двухпроволочного аддитивного производства, имеющей значение для развития металловедения и термической обработки металлов и сплавов, присудить Ван Яньху ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов сплавов, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета

Протопопов Евгений Валентинович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Рыбенко Инна Анатольевна

21 июня 2022 г.

