

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.05

Соискатель: Мисников Валерий Евгеньевич

Тема диссертации: Исследование и разработка процесса высокотемпературной пайки тангенциальных резцов горных машин припоями на основе порошков сплавов Cu-Mn-Ni

Специальность: 2.5.8. – Сварка, родственные процессы и технологии (технические науки).

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 14 декабря 2022 года, протокол № 03/22, диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению она удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить Мисникову Валерию Евгеньевичу ученую степень кандидата технических наук

Присутствовали:

Моисеев В.С. – председатель диссертационного совета;

Палтиевич А.Р. – ученый секретарь диссертационного совета;

Члены диссертационного совета: Батышев К.А., Галкин В.И., Ершов М.Ю., Коллеров М.Ю., Крит Б.Л., Латыпов Р.А., Мамонов А.М., Никитина Е.В., Пашков И.Н., Серов М.М., Смыков А.Ф., Фролов В.А., Шаталов Р.Л., Шелест А.Е.

Председатель диссертационного совета

Моисеев В.С.

Ученый секретарь диссертационного совета

Палтиевич А.Р.

Начальник отдела УДО МАИ
Т.А. Аникина



ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.05,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14 декабря 2022 № 03/22

О присуждении Мисникову Валерию Евгеньевичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование и разработка процесса высокотемпературной пайки тангенциальных резцов горных машин припоями на основе порошков сплавов Cu-Mn-Ni», по специальности 2.5.8. - «Сварка, родственные процессы и технологии» (технические науки), принята к защите 10 октября 2022 г., протокол № 02/21 диссертационным советом 24.2.327.05, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4, приказ о создании совета № 426/нк от 17.04.2018 г.

Соискатель Мисников Валерий Евгеньевич, 24 марта 1994 года рождения.

В 2018 г. соискатель окончил федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», в 2022 г. окончил аспирантуру кафедры «Технологии и системы автоматизированного проектирования металлургических процессов» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», работает ведущим инженером-исследователем в Союзе профессиональных паяльщиков имени С.Н. Лоцманова.

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, на кафедре «Технологии и системы автоматизированного проектирования металлургических процессов».

Научный руководитель – доктор технических наук Пашков Игорь Николаевич, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», профессор кафедры «Технологии и системы автоматизированного проектирования металлургических процессов».

Официальные оппоненты:

Овчинников Виктор Васильевич - доктор технических наук, профессор федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», г. Москва, заведующий кафедрой материаловедения;

Люшинский Анатолий Владимирович - доктор технических наук, АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро», г. Раменское, заместитель главного технолога – начальник научно-исследовательской лаборатории сварочных технологий;

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинский государственный университет», г. Тольятти, в своем положительном отзыве, подписанном заведующим кафедрой «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы», д.т.н., доц. Ельцовым В.В. и утвержденном проректором по научно-инновационной деятельности, к.т.н. Петерайтисом С.Х., указала, что по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9 – 14 Положения о присуждении учёных степеней в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.8. - «Сварка, родственные процессы и технологии» (технические науки).

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

Опубликованные работы, выполнены диссертантом в соавторстве с другими авторами, отражают результаты исследований и внедрений основных положений диссертации, полученных лично автором. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. V. E. Misnikov, T. A. Bazlova, I. N. Pashkov, Investigation of adhesion and diffusion activity of Cu - Mn - Ni brazing filler metal with WC - 8Co cemented carbide // Non-ferrous Metals, 2021. V. 3 pp. 33-38. (Scopus)
2. И.Н. Пашков, В.Е. Мисников, В.А. Морозов, Т.А. Базлова, Влияние состава припоя и флюса на термическую стабильность паяных PDC резцов // Сварочное производство, 2021.

№ 1. С. 44–50. (Welding International, 35:1-3, 121-126, DOI: 10.1080/09507116.2021.1963535 (Scopus)).

3. И.Н. Пашков, В.Е. Мисников, В.А. Морозов, С.А. Таволжанский, Индукционная пайка твердосплавных резцов горного инструмента. Выбор состава и формы припоя // Сварочное производство, 2020. № 8. С. 20–27. (Welding International, 33:10-12, 411-417, DOI: 10.1080/09507116.2021.1894032 (Scopus)).

4. Пашков И.Н., Мисников В.Е., Базлова Т.А., Купсольцева О.А. Взаимодействие расплава Cu-Mn-Ni припоя с поверхностью твердого сплава. В сборнике: «Быстрозакаленные материалы и покрытия». XVII-ая Международная научно-техническая конференция. Москва, 2020. С. 385-388.

5. Пашков И.Н., Мисников В.Е., Базлова Т.А., Купсольцева О.А. Влияние покрытий на взаимодействие расплава припоя на основе системы медь-марганец-никель с твердым сплавом. В сборнике: «Прогрессивные литейные технологии». Труды X Международной научно-технической конференции. Москва, 2020. С. 234-238.

6. Misnikov V.E, Pashkov I.N., Bazlova T.A., Bazhenov V.E. Brazing cemented carbide with steel using Cu-Mn-Ni filler metal. В сборнике: «12th International Conference on Brazing, High Temperature Brazing and Diffusion Bonding». XII Международная научно-техническая конференция. Аахен, 2019. С. 26 – 32.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных Морозовым В.А. работах.

На автореферат поступило 9 отзывов от организаций:

1) АО «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем», за подписью главного технолога, к.т.н., доцента Бажанова А.В.

Замечания:

▪ автором используется большое количество не стандартизованных терминов: порошковая паяльная смесь (стр. 4 абз. 1, стр 5 п. 1 практической значимости и т.д.), скорость термического цикла (стр. 8 абз. 1), тупиковые соединения (стр. 8 абз. 1) и пр. Для их использования диссертанту следует привести их трактовку, либо заменить на стандартизованные;

▪ из материала автореферата невозможно заключить, применяются ли стали ЗОХГСА и 12Х18Н10Т для изготовления корпусов тангенциальных резцов горных машин, поэтому целесообразность их использования при проведении исследований представляется недостаточно обоснованной;

▪ из текста автореферата следует, что в ходе разработки технологии автоматизирован только процесс нагрева деталей под пайку, поэтому задача №5 работы: «...разработать технологию пайки тангенциальных крупногабаритных резцов на автоматической конвейерной линии...» сформулирована не совсем корректно либо решена не полностью.

2) АО «НПО им. М.А. Лавочкина, за подписью главного сварщика Пономарева К.Е. и ведущего инженера к.т.н. Стрельникова И.В.

Замечания:

▪ Автором доказаны технологические преимущества припоя на основе системы «Cu-Mn-Co», однако, при разработке технологического процесса применяется припой МНМц9-23,5 на основе «Cu-Mn-Ni», с меньшей прочностью на срез и большей глубиной обедненного слоя Co.

3) ПАО «Криогенмаш», за подписью главного специалиста отдела материаловедения, к.т.н. Лантушенко Л.С.

Замечания:

- Наличие в автореферате небрежностей в оформлении.
- В автореферате приводятся термины, которые не соответствуют ГОСТ 28830-90 «Соединения паяные. Методы испытаний на растяжение и длительную прочность» и ГОСТ Р 51047-97 «Резцы для очистных и проходческих комбайнов». Например, на стр. 11, 12 вместо выражения “с механической прочностью на срез”, следует использовать “предел прочности на срез” или «прочность паяного соединения на срез».
- На рисунке 5 и странице 12 описаны известные методики испытания на срез. Однако в ГОСТ 28830-90 имеется методика испытаний паяных соединений на срез, успешно применяемая для стальных соединений. В чем состоит ключевое отличие методики, предложенной автором, от методики ГОСТ?

4) Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «НИЯУ МИФИ», за подписью доцента отделения ядерной физики и технологий, к.т.н. Иванникова А.А.

Замечания:

- В качестве цели работы обозначено «создание научно-обоснованного технологического процесса соединения твердых сплавов со сталями», однако в работе рассмотрено только две стали, углеродистая термически упрочняемая 30ХГСА и аустенитная 12Х18Н10Т. Могут ли результаты исследования быть полезны при использовании других сталей?
- При эксплуатации горных резцов паяное соединение испытывает асимметричную циклическую нагрузку и, таким образом, разрушается в результате накопления усталостных касательных напряжений. Для подтверждения работоспособности технологии наиболее демонстративными были бы усталостные испытания макетных образцов.

5) Частное учреждение по обеспечению научного развития атомной отрасли «Наука и инновации» Госкорпорация «Росатом», за подписью руководителя направления «Проектный офис по новым материалам и технологиям», к.т.н. Козлова П.А.

Замечания:

- Применение металлических покрытий по итогу работы не было встроено в опытный технологический процесс пайки резцов, несмотря на то, что было отмечено их положительное влияние на технологические свойства процесса путем повышения адгезии припоя к твердому сплаву. В третьей главе не хватает вывода о перспективности применения покрытий в целом.

- В шестой главе упоминается о номенклатуре паяемых изделий, состоящей из 8 позиций, различающихся между собой по габаритам корпуса и диаметру твердосплавной вставки. Однако в тексте не упоминается, для каких конкретных типов резцов приведены результаты пределов прочности. Присутствует ли влияние массогабаритных параметров резцов на протекание технологического процесса и на достигаемый предел прочности соединения?

6) Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», за подписью зав. лабораторией, к.т.н. Беликова С.В.

Замечания:

- Для получения более точной конфигурации индуктора и позиции заготовки в нем более корректно было бы в главе 5 в качестве предварительного эксперимента провести тепловой расчет в программном комплексе.

- В автореферате нет данных по гранулометрическому составу порошка флюса, и его технологических свойствах (гигроскопичен он или нет)?

- В главе 5 не поясняется как готовилась паяльная смесь, использовались ли материалы-связки для скрепления частиц припоя и флюса.

7) АО "НПО "Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения", за подписью зам. генерального директора – директора института материаловедения, к.т.н. Скоробогатых В.Н.

Замечания:

- В работе обнаружено образование зоны с уменьшенной концентрацией кобальта на сплаве ВК8. Поведение же твердых сплавов с иной концентрацией кобальта при контакте с расплавом не исследуется (например, сплавы ВК6, ВК10 и ВК20).

- Основные исследования механической прочности производятся путем испытаний на срез. Исследование же поведения зоны с уменьшенной концентрацией кобальта правильнее производить путем испытаний на изгиб или одноосное растяжение.

8) АО "Научно-исследовательский институт точных приборов», за подписью главного научного сотрудника аппарата научного руководителя, д.т.н., проф. Наумов П.Н.

Замечания:

- В автореферате нет численного сравнения прочности соединений на срез, полученных при помощи припоев *Cu-Mn-Ni* со стандартными припоями *Cu-Zn*. Сравнение есть только для опытной партии резцов.

▪ В Списке работ по теме диссертации все работы выполнены в соавторстве, однако не указан вклад соискателя в эти работы, что затрудняет оценку роли соискателя в написании указанных работ.

9) Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «НИТУ «МИСиС», за подписью зав. научно-исследовательской лаборатории сверхтвёрдых материалов, к.т.н. Полушина Н.И.

Замечания:

▪ Автор пишет о том, что при испытании по известным методикам происходит преждевременное разрушение образцов по твердому сплаву под влиянием изгибающих напряжений. При этом в работе не производится фрактографический анализ этих образцов. Такое разрушение может быть вызвано наличием свободного углерода на границах зерен твердого сплава.

▪ Основные исследования механической прочности производятся путем испытаний на срез. Исследование же поведения зоны с уменьшенной концентрацией кобальта правильнее производить путем испытаний на изгиб или одноосное растяжение.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокими компетенциями в области защищаемой диссертационной работы, подтвержденными наличием у них соответствующих публикаций.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методика испытаний разнородных паяных соединений на срез, обеспечивающая схему нагружения, исключая влияние изгибающих напряжений в процессе приложения нагрузки;

предложен состав паяльной смеси на основе сплавов $Cu-(14-25)Mn-(3-10)Ni-(0-5)Co$ для пайки тангенциальных резцов горных машин;

доказано увеличение предела прочности паяных соединений сталь-твердый сплав, выполненных припоями $Cu-(14-25)Mn-(3-10)Ni-(0-5)Co$ за счет равномерного распределения по объему паяного шва твердого раствора $\alpha - Fe-Co$;

введены закономерности формирования микроструктуры соединений сталь-твердый сплав, выполненных припоями $Cu-(14-25)Mn-(3-10)Ni-(0-5)Co$.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано существование зоны с уменьшенной (в 2-5 раз относительно исходного материала) концентрацией Co формируемой в твёрдом сплаве в процессе пайки на границе с расплавом припоя;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использованы теория пластичности,**

теория теплопроводности, гипотезы, объясняющие процесс формирования прочного, беспористого соединения твердых сплавов со сталями в тангенциальных резах, комплекс исследований (механические испытания, металлографические исследования);

изложены условия, необходимые для формирования беспористого паяного соединения в горных резах, выполненных припоями $Cu-(14-25)Mn-(3-10)Ni-(0-5)Co$;

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

разработаны и внедрены паяльная смесь, состоящая из распыленного газовой методом порошка припоя $MNMc9-23,5$ и 8 мас.% флюса, содержащего фторборат калия в качестве активной добавки, предназначенная для пайки корпусов тангенциальных резов из стали 30ХГСА с вставками из твердого сплава ВК8;

определены температурно-временные режимы пайки твердых сплавов со сталями в тангенциальных резах горнодобывающей техники на автоматических линиях при помощи порошковых паяльных смесей на основе сплавов системы $Cu-Mn-Ni(Co)$, обеспечивающие увеличение предела прочности на срез не менее 400 МПа;

создана методика определения количества флюса в паяльной смеси М 01-2022, а также методика определения растекания паяльной смеси М 02-2022 ООО «АЛАРМ», 109383 Москва, ул. Песчаный карьер д.3;

представлены зависимости пределов прочности разнородных паяных соединений 30ХГСА/ВК8 на срез в зависимости от химического состава припоя и температурно-временных режимов пайки;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на современном сертифицированном оборудовании для механических испытаний, металлографических исследований, достоверность результатов подтверждается хорошим совпадением экспериментальных данных и теоретических расчетов, систематическим характером экспериментальных исследований, использованием методов математической статистики при обработке и анализе результатов, а также практической реализацией полученных результатов;

теория получена на проверяемых данных и согласуется с ранее опубликованными результатами экспериментальных исследований по теме диссертации;

идея базируется на анализе и обобщении теоретических и практических данных технологического процесса высокотемпературной пайки твердых сплавов со сталями;

использованы данные исследований, проводившихся ранее в области высокотемпературной пайки твердых сплавов со сталями;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации;

Личный вклад соискателя состоит в: его непосредственном участии в проведении научных экспериментов; личном участии в апробации результатов исследования; разработке экспериментальных методик; обработке и интерпретации экспериментальных данных; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации замечаний критического характера высказано не было.

Соискатель Мисников В. Е. ответил на все заданные ему в ходе заседания вопросы, с частью замечаний согласился. Все, высказавшие замечания и задавшие вопросы соискателю, выразили удовлетворенность его ответами.

На заседании 14 декабря 2022 г. диссертационный совет принял решение:

за решение научно-технической задачи, в которой, в результате выполненных автором исследований, получены новые научно обоснованные технологические решения процесса высокотемпературной пайки тангенциальных резцов горных машин порошковыми припоями Cu-(14-25)Mn-(3-10)Ni-(0-5)Co на конвейерных линиях пайки, внедрение которых имеет существенное значение для развития страны,

присудить Мисникову В. Е. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности 2.5.8. – «Сварка, родственные процессы и технологии» (технические науки), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за присуждение учёной степени - 16, против присуждения учёной степени - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета



Моисеев Виктор Сергеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета



Палтиевич Андрей Романович

14 декабря 2022

