

УТВЕРЖДАЮ:

_____, _____-ой
работе федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Самарский
государственный технический



университет»

Д-р техн. наук, профессор

М.В. Ненашев

20 апреля 2018 г.

ОТЗЫВ

Ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет» на диссертационную работу Ускова Данила Игоревича «Разработка новых сплавов на основе палладия для реализации литейных технологий в ювелирном производстве», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 «Литейное производство»

Актуальность темы диссертационной работы

Представленная диссертационная работа Ускова Д.И. направлена на повышение эффективности производства ювелирных изделий из новых сплавов на основе палладия, соответствующих требованиям мировых стандартов.

Применение палладия в ювелирной промышленности до сих пор ограничено в связи с тем, что известные сплавы на основе палладия характеризуется неудовлетворительными технологическими, в том числе литейными, и эксплуатационными свойствами. В то же время использование палладия и его сплавов для изготовления ювелирных изделий оправданно, поскольку эти сплавы имеют потребительские качества, практически не уступающие платине и ее сплавам. Поэтому разработка научно-обоснованных технических и технологических решений, направленных на повышение эффективности производства ювелирных изделий из новых сплавов на основе палладия, соответствующих требованиям мировых стандартов, является актуальной научно-технической проблемой.

Актуальность работы подтверждается тем, что она выполнялась в рамках Федеральной программы «Стратегия развития цветной металлургии России на 2014-2020 годы и на перспективу до 2030 года», разработанной в соответствии с поручением Правительства Российской Федерации от 16 июля 2013 г. N ДМ-П9-53пр., а также при финансовой поддержке Красноярского

краевого фонда поддержки научной и научно-технической деятельности (проект № 206-КФ) и в рамках выполнения ряда хозяйственных работ с ОАО «Красноярский завод цветных металлов» имени В.Н. Гулидова.

Структура и содержание работы

Представленная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников, содержащего 126 источников, и четырех приложений. Основной материал изложен на 148 страницах, включая 36 таблиц и 94 рисунка.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, приведены цели и задачи работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, и их научная новизна.

В первой главе проведен анализ современных тенденций развития мирового и отечественного производства палладия и сплавов на его основе, а также рассмотрены проблемы ювелирного производства изделий из палладиевых сплавов (ПС). Обзор научно-технической литературы содержит значительный объем информации по теме работы, включая новые публикации в ведущих зарубежных и отечественных журналах. Результаты проведенного обзора подтверждают целесообразность проведения исследований технологических процессов плавки и литья ювелирных изделий из новых сплавов на основе палладия.

Во второй главе представлена математическая модель прогнозирования физических и механических свойств ПС. Для определения температурных значений ликвидус и солидус многокомпонентных систем на основе палладия усовершенствована методика, учитывающая связь между температурами плавления-кристаллизации сплавов в двухкомпонентных, трех- и многокомпонентных системах и основанная на принципе учета степени изменения температуры плавления чистого компонента. Реализована база данных температур ликвидус – солидус в зависимости от массовой концентрации по данным двойных диаграмм фазового равновесия для различных ПС.

В процессе выполнения настоящей работы Усковым Д.И. была разработана методика прогнозирования твердости трех- и многокомпонентных ПС, основанная на анализе изменения твердости двойных систем на основе палладия в области сравнительно малых концентраций 5÷10% для легирующих элементов в системе с непрерывным рядом твердых растворов. Заслуживает внимания созданный Усковым Д.И. банк данных на ПС с различным содержанием легирующих элементов. Окончательное решение, каким должен быть промышленный состав ПС, было принято после проведения соответствующих исследований для определения технологических, механических и органолептических свойств выбранных ПС, результаты которых представлены в главе 4.

В третьей главе представлены методики проведения исследований макро- и микроструктуры, определения теплофизических и технологических

свойств литейных и припойных ПС. Объектами исследований были 12 литейных и 4 припойных ПС, отобранные из банка данных, представленного в главе 2.

Следует отметить, что в процессе выполнения настоящей работы эксперименты проводили, как в лабораторных, так и в промышленных условиях. Опытные плавки новых ПС проводились в литейном отделении действующего производства ОАО «Красноярский завод цветных металлов». Экспериментальные исследования структуры и свойств сплавов проводили с использованием современных приборов и оборудования, поэтому достоверность полученных результатов не вызывает сомнений.

В четвертой главе на основе анализа результатов проведенных теоретических и экспериментальных исследований в предыдущих главах настоящей работы, были разработаны и апробированы технологии литейного производства ювелирных изделий из новых ПС и изготовления припойных сплавов на основе палладия в условиях ОАО «Красноярский завод цветных металлов». Заслуживает одобрения оригинальная методика, разработанная Усковым Д.И., для оценки технологических, эксплуатационных и органолептических свойств конкретного исследуемого ПС сразу на отливке-представителе, что позволило непосредственно в производственных условиях оперативно выбрать рациональные технологические параметры.

В результате проведенных исследований были разработаны составы новых ювелирных ПС 500, 900 и 950 пробы, защищенных патентами РФ №2479655 – 2013, №2479656 – 2013, и евразийскими патентами №019656 – 2014, № 021269 –2015; составы новых припойных ПС 850-й пробы, защищенных патентами РФ № 2568406 и № 2591900, и технологии плавки и литья данных ПС.

В заключении представлены основные выводы и результаты работы.

В целом, работа изложена технически грамотным языком. Каждая глава содержит важные результаты научных исследований автора и сопровождается развернутыми выводами. Общее оформление работы соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Значимость для науки результатов диссертационного исследования

Работа содержит ряд новых научных результатов, наиболее значимыми из которых являются следующие:

- новые результаты моделирования физических свойств ПС, полученные с помощью созданной автором программы Polytermo, которые подтверждены экспериментальными исследованиями
- новые закономерности влияния химического состава на температурные параметры кристаллизации, физико-механические свойства ПС и формирование в процессе литья структуры и потребительских свойств новых ПС.

Значимость для практики результатов диссертационного исследования

К наиболее значимым практическим результатам диссертационного исследования следует отнести следующие:

- программное обеспечение Polytermo для расчета физических свойств ПС, на которое получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015660623

- комплекс технологических решений для производства ювелирных изделий из новых ПС, включающий новые составы ювелирных ПС 500-й, 900-й и 950-й пробы, защищенных патентами РФ № 2479655, № 2479656, и евразийскими патентами № 019656, № 021269; а так же новые составы припойных ПС 850-й пробы, защищенных патентами РФ № 2568406 и № 2591900;

Практическая значимость диссертационной работы Ускова Д.И. подтверждается тем, что результаты исследований внедрены в производство на предприятии ОАО «Красноярский завод цветных металлов» и в учебный процесс при подготовке магистров по направлению 22.04.02 «Металлургия» магистерской программе 22.04.02.07 «Теория и технология литейного производства цветных металлов и сплавов» и аспирантов по специальности 05.16.04 «Литейное производство».

Приоритет разработанных технических решений подтвержден публикациями в рецензируемых изданиях, докладами на международных и российских конференциях, а также актами внедрения в производственных условиях.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные в работе научные и практические результаты следует рекомендовать к использованию на предприятиях ювелирной отрасли, в том числе на ОАО «Красноярский завод цветных металлов».

Разработанный в работе комплекс теоретических, технических и технологических решений необходимо использовать при подготовке магистров по направлению 22.04.02 «Металлургия», в том числе по магистерской программе 22.04.02.07 «Теория и технология литейного производства цветных металлов и сплавов», и аспирантов по специальности 05.16.04 - Литейное производство.

Оценка содержания диссертации

Объем и содержание диссертационной работы по степени научной новизны и практической значимости удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Анализ содержания диссертационной работы убеждает в ее завершенности. Содержание диссертации изложено грамотно, в логической последовательности, а принятая терминология и стиль изложения соответствует общепринятым нормам. Диссертационная работа соответствует специальности 05.16.04 - Литейное производство.

Замечания по диссертации

Диссертация выполнена на достаточно высоком научно-методическом уровне. Вместе с тем, по диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В представленной работе значительное внимание уделяется микроструктурному и фазовому составу разработанных сплавов, однако для их идентификации использовали только метод оптической микроскопии, что недостаточно надежно. Следовало бы использовать и более современные методы, в частности сканирующую электронную микроскопию и микрорентгеноспектральный анализ.
2. На графиках рис. 2.11 - 2.14 и далее отсутствуют обозначения осей ординат.
3. В заголовке табл. 2.14 указано, что сравниваются расчетные данные с данными из других литературных источников и ГОСТ. По факту сравнение дается только с ГОСТ 30649-99.
4. На изображениях ряда микроструктур ПС (рис. 3.4, 4.4-4.9 и т.д.) не указано увеличение. Какие основные фазы представлены на изображениях? Почему не приведены изображения макроструктур ПС, хотя в тексте указано, что исследования проводились? Вопрос о фазах возникает и для микроструктур припойных ПС (рис. 4.48, 4.49 и т.д.). Описания отсутствуют и в тексте диссертации.
5. Некачественные изображения изделий-представителей (рис. 4.31, 4.47) не позволяют оценить их особенностей.
6. На ряде графиков отсутствуют доверительные интервалы экспериментальных значений.
7. Автор в работе указывает на то, что в программе «Polytermo» взята за основу методика В.С. Биронта. Возникает вопрос: в чем принципиальное отличие разработанной автором программы?
8. В работе отсутствуют испытания на коррозионную стойкость новых сплавов, проведение которых дало бы дополнительную информацию об их эксплуатационных свойствах.

Указанные замечания не снижают ценность и общую положительную оценку диссертационной работы, не влияют на основные научные и практические результаты и не затрагивают основных положений, вынесенных соискателем на защиту.

Подтверждение основных результатов диссертации в научной печати.

Апробация работы Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на V, VI и VII Международных конгрессах «Цветные металлы и минералы» (Красноярск, 2013-2015 гг.), VIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Красноярск, 2012 г.), а также на международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспектив Свободный – 2015» (Красноярск, 2015 г.).

Публикации. Основные результаты диссертационной работы отражены в 20 печатных трудах и тезисах докладов, в том числе в 7 из перечня журналов, рекомендуемых ВАК, в 4 патентах РФ, 2 евразийских патентах и в 1 свидетельстве о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы и ее основные положения.

Научные положения, разработанные лично диссертантом

Анализ содержания диссертации, опубликованных работ, в том числе работ, опубликованных в соавторстве, показал, что все научные положения, выносимы на защиту, выводы и рекомендации принадлежат диссертанту.

Заключение

Диссертационная работа **Ускова Данила Игоревича** содержит решение актуальной научно-технической задачи в области литейного производства, связанной разработкой технологии литейного производства ювелирных изделий из новых сплавов на основе палладия, соответствующих требованиям мировых стандартов.

По работе в целом можно сделать следующие выводы:

- диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 05.16.04 «Литейное производство»; содержание автореферата соответствует содержанию диссертации и в необходимом объеме отражает ее основные результаты и выводы; результаты работы достаточно полно освещены в научной печати;
- научная ценность работы определяется новизной полученных результатов, связанных с установлением закономерностей влияния химического состава на температурные параметры кристаллизации, физико-механические свойства ПС и формирование в процессе литья структуры и потребительских свойств новых ПС.

- практическая значимость работы определяется разработкой и внедрением в производство научно обоснованных технологических решений по производству ювелирных изделий из новых сплавов на основе палладия.

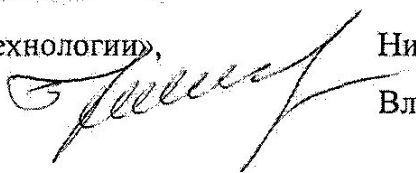
Таким образом, диссертация является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, в которой разработан комплекс новых технических и технологических решений, обеспечивающих повышение эффективности производства ювелирных изделий из новых сплавов на основе палладия на уровне мировых стандартов.

Работа является актуальной, полученные результаты обладают научной новизной, обоснованы на современном научном уровне, описывают законченный этап исследований. Достоверность изложенных в диссертации результатов подтверждается использованием современных методик исследования, применением статистической обработки и опробованием в условиях действующего производства.

На основании вышесказанного диссертационная работа Ускова Д.И., несмотря на отдельные замечания, соответствует критериям, установленным п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842. Автор диссертации, **Усков Данил Игоревич**, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.04 - Литейное производство.

Диссертационная работа рассмотрена и обсуждена на расширенном научно-техническом семинаре кафедры «Литейные и высокоэффективные технологии» ФГБОУ ВО «СамГТУ». Присутствовало на семинаре 13 человек. Результаты голосования: «за» – 13 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет (протокол №2 от 16.04.2018 г.).

Доцент кафедры Литейные и
высокоэффективные технологии»,
д.т.н.



Никитин Константин
Владимирович

Никитин Константин Владимирович, доктор технических наук,
специальность 05.16.04 – Литейное производство, доцент.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Адрес: 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 133, 3-й корпус
СамГТУ, 2-й этаж, каб. 34.

Тел: 8(846)242-27-76; E-mail: kvn-6411@mail.ru; eb-сайт: <https://livt.samgtu.ru>

Подпись.Никитина К.В. заверяю:

Секретарь Ученого совета

ФГБОУ ВО «СамГТУ»



Ю.А. Малиновская