

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Дитковской Юлии Дмитриевны «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ХОЛОДНОЙ СОРТОВОЙ ПРОКАТКИ В ВОСЬМИГРАННЫХ КАЛИБРАХ ПРУТКОВ ИЗ НОВЫХ БЕЗНИКЕЛЕВЫХ СПЛАВОВ СЕРЕБРА И ЗОЛОТА», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением

1. Актуальность темы диссертационного исследования

Особенности мирового рынка ювелирных изделий из сплавов на основе золота и серебра, а также падение, а затем стагнация спроса на ювелирную продукцию в России обусловили для отечественной ювелирной промышленности ряд условий для выживания и развития, а именно импортозамещение за счет повышения качества изделий и технологической конкурентоспособности. Важно также использование потенциала внешних рынков, где требуются безникелевые ювелирные сплавы.

Поэтому одним из ключевых направлений развития производства ювелирных изделий является постепенный переход на современные виды ювелирных сплавов с одновременным эффективным использованием технологических резервов в процессах обработки полупродуктов и готовой продукции.

Анализ отечественных лидеров отрасли показывает, что существующая технология производства длинномерных деформированных полуфабрикатов из сплавов с содержанием никеля обладает рядом недостатков, снижающих качество продукции, увеличивающих ее стоимость и затраты на производство.

Поэтому создание новых безникелевых ювелирных сплавов, а также проектирование и совершенствование технологий их обработки с применением методов математического и физического моделирования и специализированного программного обеспечения, является актуальной

задачей, позволившей автору сформулировать цель работы, которая заключается в разработке комплекса научно-технологических решений, направленных на повышение эффективности производства деформированных полуфабрикатов из сплавов белого золота 585 пробы и серебра 925 пробы для ювелирных цепей.

2. Структура и объем диссертации

Представленная к защите диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, содержащего 114 источников, и 4 приложений. Основной материал изложен на 116 страницах, включая 33 таблицы и 42 рисунка.

В приложениях приведены листинг кода разработанной соискателем программы PROVOL, отзыв об опытно-промышленной апробации в заводских условиях ОАО «Красцветмет» и акты внедрения в учебный процесс ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

Во введении обоснована актуальность работы и представлена общая характеристика диссертации, сформулирована цель и поставлены задачи для ее реализации, приведены научная новизна и практическая значимость работы, а также изложены основные положения, выносимые на защиту, сведения об апробации работы, публикациях, ее структуре и объеме.

В первой главе изучались тенденции развития производства деформированных полуфабрикатов для изготовления ювелирных цепей из сплавов драгоценных металлов – в частности проведены: анализ научно-технической и патентной литературы; анализ тенденций развития производства деформированных полуфабрикатов для изготовления ювелирных цепей из сплавов драгоценных металлов; обзор технологических схем производства прутков и проволоки для изготовления ювелирных цепей; анализ известных методик определения формоизменения металла и энергосиловых параметров процесса сортовой прокатки; обзор существующего программного обеспечения для моделирования и

проектирования технологических процессов и инструмента. Сформулированы цель и задачи диссертационного исследования.

Во второй главе представлено решение задачи по определению формоизменения металла при холодной сортовой прокатке в восьмигранных калибрах сплавов драгоценных металлов на основе реализации алгоритма решения в виде уникального программного продукта («PROVOL»). Алгоритм использует методику В.К. Смирнова и основана на использовании принципа минимума полной мощности и метода баланса мощностей. Для оценки адекватности модели приведены результаты расчётов в средах DEFORM-3D и FeatureCAM.

Третья глава рассматривает методику, оборудование и результаты экспериментальных исследований формоизменения, силовых параметров, структуры и свойств металла при холодной сортовой прокатке прутков из безникелевых сплавов золота № 3, № 4 и серебра № 5 по спроектированным маршрутам. Спланирован и реализован полный факторный эксперимент, получены уравнения регрессии для определения прочностных свойств исследуемых сплавов. Экспериментальные исследования проведены на сортовом прокатном стане модели AMBIFILO VELOCE ROSEN 180+200x \varnothing 130 фирмы Mario Di Maio с системой восьмигранных калибров. По результатам прокатки проведены металлографические исследования и механические испытания, показавшие, что: новые сплавы имеют высокий уровень механических свойств и мелкозернистую структуру; опытный сплав серебра имеет достаточную пластичность и технологичность при холодной пластической деформации, поэтому он может подвергаться обработке со степенями деформации до 98% без промежуточных отжигов.

В четвертой главе представлены новые технические решения по химическим составам безникелевых сплавов на основе серебра, на основе золота и способу модифицирования последних рутением, а также результаты опытно-промышленной апробации технологии изготовления из новых сплавов золота 585 пробы длинномерных деформированных полуфабрикатов

для производства ювелирных цепей в промышленных условиях ОАО «Красцветмет».

Результаты проведенных исследований структуры и свойств полученных полуфабрикатов, а также получение опытных партий ювелирных цепей типа «Снейк», позволяют утверждать, что проволока ювелирного назначения из новых безникелевых сплавов золота 585 пробы имеет требуемый уровень механических свойств и пригодна для изготовления ювелирных цепей в промышленных условиях.

В заключении приведены основные выводы и результаты работы.

Личный вклад автора заключается в организации, постановке и реализации компьютерного моделирования и экспериментальных исследований, непосредственном участии в их проведении, в анализе результатов исследований, обобщении и обосновании всех защищаемых положений, внедрении результатов исследований в производство.

3. Оформление и представление результатов диссертации

Текст диссертации выстроен логически верно и написан грамотным техническим языком. Результаты научно-исследовательской работы изложены достаточно полно и последовательно. Материалы проиллюстрированы графиками и рисунками, что позволяет наглядно представить материал. Часть результатов представлена в виде таблиц и фотографий микроструктур готовой продукции исследуемых сплавов. Выводы по главам диссертации соответствуют их содержанию и отражают полученные результаты.

Результаты диссертационной работы в достаточной мере опубликованы в 41 печатном труде (ниже приведены основные труды), 8 из которых опубликованы в журналах, входящих в перечень изданий, рекомендуемых ВАК, а также в 4 патентах РФ и 2 свидетельствах о государственной регистрации программного обеспечения и доложены на международных, российских и региональных конференциях.

4. Научная новизна и практическая значимость диссертации

К основным результатам диссертации, обладающим научной новизной, относятся следующие разработки:

- математическая и компьютерная модели формоизменения металла при холодной сортовой прокатке прутков в восьмигранных калибрах;
- установленные особенности формоизменения в заданном диапазоне безразмерных параметров процесса холодной сортовой прокатки;
- экспериментальным путем изучено влияние технологических режимов прокатки на структуру и механические свойства деформированных полуфабрикатов из исследуемых сплавов и установлены закономерности их изменения по сечению и длине прутков;
- на основе математического и физического моделирования разработана методика расчета деформационных и энергосиловых параметров процесса холодной сортовой прокатки сплавов драгоценных металлов.

Практическая значимость работы:

- Применение компьютерных моделей прокатки в восьмигранных калибрах, на основании чего были рассчитаны и обоснованы технологические режимы деформации металла и энергосиловые параметры процесса для новых сплавов серебра и золота.
- Разработаны и запатентованы составы новых безникелевых сплавов белого цвета на основе золота 585 пробы (патенты РФ № 2586175 и № 2697142) и серебра 925 пробы (патент РФ № 2513502) и способ модифицирования сплавов на основе золота (патент РФ № 2507284).
- На основе применения методов математического планирования эксперимента получены регрессионные зависимости для расчета прочностных свойств новых сплавов.

- Разработаны и апробированы алгоритмы, программное обеспечение и база данных для проектирования инструмента и технологии холодной сортовой прокатки прутков из сплавов драгоценных металлов (свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015612273 и № 2015620276).

- Разработаны рациональные режимы холодной сортовой прокатки, обеспечивающие повышенный уровень механических свойств деформированных полуфабрикатов из новых безникелевых сплавов золота 585 пробы и серебра 925 пробы.

- проведена опытно-промышленная апробация разработанных технологий и получены опытные партии ювелирных цепей из новых безникелевых сплавов белого золота 585 пробы с повышенным уровнем прочностных и эксплуатационных свойств в условиях ОАО «Красцветмет».

Результаты исследований внедрены в учебный процесс для подготовки бакалавров и магистров по направлению Metallургия, а также аспирантов по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением, что также подчеркивает их практическое использование.

5. Обоснованность и достоверность научных результатов

Результаты работы являются достоверными и обеспечиваются большим объемом экспериментальных исследований с применением научно-обоснованных методов теоретических и экспериментальных исследований, обработки результатов компьютерного моделирования и практической реализацией полученных результатов в лабораторных условиях ИЦМиМ СФУ и промышленных условиях ОАО «Красцветмет». Использование методов компьютерного моделирования и анализа результатов проведенных экспериментов с использованием современного оборудования также способствовало получению достоверных результатов.

6. Замечания по работе

1. Стагнация Российского рынка украшений из золота и серебра столь же характерна для 2017-2018 гг., как и падение производства украшений в ранние периоды, вместе с тем автор при анализе рыночной конъюнктуры на страницах 9-10 опирается только на данные 2014-2015 гг., что не в полной мере отражает тенденции и динамику этого рыночного сегмента.

2. При упоминании работ о матричном подходе к описанию калибров имеется неточность (стр. 24): вначале приводится описание зонирования по длине очага деформации, что относится к другому подходу, предложенному В.А. Курдюмовой.

3. В методике, использованной в главе 2, для моделирования параметров формоизменения используется коэффициент обжатия, который является интегральной величиной и не учитывает неравномерность обжатия по ширине калибра. Следовало бы пояснить, каким образом учитывается этот фактор.

4. На страницах 36-39 и рис. 2.2 и 2.3. представлены результаты исследования зависимости коэффициентов опережения и уширения при прокатке в восьмигранных калибрах с использованием фиксированных значений коэффициента трения и приведенного диаметра валков. Неясно, как изменятся характеристики деформации при изменении фиксированных параметров и на основании чего выбирались конкретные фиксированные значения.

5. Описание алгоритма расчета параметров калибров, использованного в компьютерной модели не содержит характеристик реологических свойств сплавов драгоценных металлов. Требуется пояснения вопрос, как учитываются реологические свойства при компьютерном моделировании.

6. В диссертации не достаточно описана существующая промышленная технология производства деформированных полуфабрикатов

для изготовления ювелирных цепей, что не дает в полной мере возможности оценить технические и технологические изменения, предложенные соискателем.

7. Требуется пояснение, касающееся выбора модифицирующих добавок при разработке новых безникелевых сплавов на основе золота и серебра.

В качестве рекомендаций можно выделить следующее. На наш взгляд, на состав нового сплава и способ получения сварочной проволоки следует подать заявки на изобретения, так как эти технические и технологические решения, несомненно, обладают научной новизной и практической значимостью.

Высказанные замечания и рекомендации не снижают ценности диссертационной работы. Некоторые из них носят дискуссионный характер.

7. Заключение

1. Диссертационная работа Дитковской Юлии Дмитриевны является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно-обоснованные технические и технологические решения и разработки, позволившие с применением методик численного моделирования и экспериментального анализа разработать комплекс технических и технологических решений для повышения эффективности производства длинномерных деформированных полуфабрикатов из ювелирных сплавов на основе золота и серебра. Так как изделия из этих сплавов определяют условия позиционирования отечественных производителей ювелирной продукции на внутреннем и внешнем рынках, диссертационное исследование имеет существенное значение для экономики страны.

2. Содержание диссертации и автореферата по своей актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости, а также полученным результатам соответствует паспорту специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

3. Диссертация отвечает требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям в соответствии с п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Дитковская Юлия Дмитриевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – «Обработка металлов давлением».

Официальный оппонент:

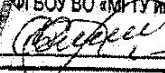
доктор технических наук, профессор,
проректор по научной и инновационной
работе ФГБОУ ВО «Магнитогорский
государственный технический
университет им. Г.И. Носова»



Тулупов
Олег Николаевич

Адрес: 455000, Россия, Челябинская обл. - г. Магнитогорск,
проспект Ленина, д. 38
Тел.: +7 (351) 929 84 09
E-mail: o.tulupov@mail.ru



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник отдела делопроизводства
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
 Д.Г. Семенова

04.02.2019