

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

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 18 декабря 2015 г. № 33

О присуждении Фомину Алексею Александровичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние сопротивления деформации иридия и сплавов платины на формоизменение этих материалов в процессах штамповки» по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением принята к защите 09 октября 2015 г., протокол № 18 диссертационным советом Д 212.285.04 на базе ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; созданным приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Фомин Алексей Александрович, 1990 года рождения.

В 2012 году соискатель окончил ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» по специальности «Обработка металлов давлением»; в 2015 году окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением. В настоящее время соискатель не работает.

Диссертация выполнена на кафедре «Обработка металлов давлением» Института материаловедения и металлургии ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Логинов Юрий Николаевич, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина», Институт материаловедения и металлургии, кафедра «Обработка металлов давлением», профессор.

Официальные оппоненты:

Готлиб Борис Михайлович – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет путей сообщения», г. Екатеринбург, кафедра «Мехатроника», профессор;

Муйземнек Ольга Юрьевна – кандидат технических наук, ФГБУН Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, лаборатория механики деформаций, старший научный сотрудник,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет), г. Челябинск – в своем положительном заключении, подписанном Шеркуновым Виктором Георгиевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Машины и технологии обработки материалов давлением», и Ивановым Василием Александровичем, ученым секретарем кафедры «Машины и технологии обработки материалов давлением», отмечает, что диссертация Фомина А.А. является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований получены новые научно обоснованные технические решения и разработки в области обработки давлением благородных металлов и сплавов,

имеющие существенное значение для развития отрасли. Диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Фомин Алексей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 10 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 3. Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 7 статей, опубликованных в сборнике научных трудов (1), сборниках докладов международных (5) и региональных (1) научных конференций. Общий объем публикаций – 2,73 п.л., авторский вклад – 1,0 п.л.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Фомин, А.А. Кинематические условия выдавливания пластического слоя через многорядный щелевой штамп / А.А. Фомин, Ю.Н. Логинов // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2013. – N4. – С.14-17.

2. Фомин, А.А. Исследование первой операции штамповки элементов платиновых стеклоплавильных аппаратов / А.А. Фомин, Ю.Н. Логинов // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2014. – N4. – С.37-41.

3. Фомин, А.А. Исследование сопротивления деформации поликристаллического иридия / Ю.Н. Логинов, С.В. Гладковский, А.И. Потапов, А.А. Фомин, Д.Р. Салихьянов // Известия вузов. Цветная металлургия. – 2015. – N4. – С.48-54. Переводная версия: Fomin, A.A. Investigation into the Deformation Resistance of Polycrystalline Iridium / Yu. N. Loginov, S. V. Gladkovskii, A. I. Potapov, A. A. Fomin, D. R. Salikhyanov // Russian Journal of Non-Ferrous Metals. – 2015. – V.56, N5. – P.532-539.

На автореферат поступили положительные отзывы:

1. Фастыковский Андрей Ростиславович, д-ра техн. наук, доцента, заведующего кафедрой обработки металлов давлением и металловедения ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк. Содержит два замечания:

1) результаты исследований с использованием пакетов прикладных программ для конечно-элементного моделирования необходимо представлять в цветном изображении, а черно-белое, как это сделано в автореферате (стр. 17-20), информации для оценки исследуемого процесса не дает;

2) из автореферата не ясно как связан диапазон исследования сопротивления деформации (например, по скорости деформации) иридия и сплава платины с условиями получения из них готовых изделий.

2. Коновалова Анатолия Владимировича, д-ра техн. наук, профессора, заведующего лабораторией механики деформаций, и Потапова Алексея Ивановича, канд. техн. наук, старшего научного сотрудника лаборатории деформирования и разрушения ФГБУН Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Без замечаний.

3. Волкова Алексея Юрьевича, д-ра техн. наук, заведующего лабораторией прочности ФГБУН Институт физики металлов имени М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Содержит четыре замечания:

1) одной из целей работы обозначено «создание новых... процессов листовой штамповки заготовок...». Однако, в тексте автореферата отсутствует описание каких-либо новых, разработанных диссертантом в процессе исследований, процессов штамповки. Нет этого и в выводах, в которых перечислено, что «использована комбинированная методика...», «выполнены горячие пластометрические испытания...», «проанализирована

стандартная технология...» и «выполнен анализ... вариантов технологии...».

В чем суть «новой технологии штамповки»?

2) графики, продемонстрированные на рисунках 1-3, диссертант называет «кривыми упрочнения». Однако, рецензент на этих рисунках видит деформационные кривые, т.е. зависимости напряжения от деформации. Действительно, «упрочнение» определяется как тангенс угла деформационных кривых и, как следствие, имеет иную размерность, чем МПа, указанную на этих рисунках. Кроме того, ось «Y» на этих графиках обозначена как «сопротивление деформации». Как следует из всезнающей Википедии, «сопротивление деформации является характеристикой всего процесса обработки: и характеристикой свойств обрабатываемого металла, и параметров деформации (температуры, усилия, скорости деформации), воздействия сил трения и т.д.». Скорее всего, из вышеперечисленного по оси «Y» отложено лишь напряжение на образце;

3) отметим, что на Рис.1-2 по оси «X» отложена «степень деформации» в логарифмических единицах. Однако, в тексте автореферата при обсуждении результатов, полученных во второй главе, диссертант указывает «удлинение в процентах». Поэтому сложно понять, о чем идет речь: обсуждаются результаты на Рис.1-2 или автор излагает дополнительный материал. Кроме того, в отечественной литературе понятие «степень деформации», как правило, используют при описании относительной деформации, а логарифмическая деформация указывается без слова «степень» (к примеру, истинная деформация составляет $\epsilon \approx 0,6$);

4) как следует из текста автореферата, диссертант в основном занимается количественной оценкой процесса течения исследуемых материалов под действием приложенной нагрузки и использует полученные данные для усовершенствования процессов их штамповки для получения готовой продукции. Однако известно, что деформационные характеристики любых материалов находятся во взаимосвязи с их структурой. Особенно это

касается иридия: он чрезвычайно капризен при обработке, а его пластические свойства чувствительны даже к минимальному количеству примесей. Очень подробно проблема влияния структуры на деформационное поведение иридия рассмотрена в монографии [А.В. Ермаков, М.С. Игумнов, П.Е. Панфилов. Иридий: технологии и применение. – Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Deutschland, 2015. 211 с]. Знает ли диссертант эту работу? Привлекает ли диссертант какие-либо структурные характеристики материалов в своих расчетах?

4. Загирова Николая Наильича, канд. техн. наук, доцента, доцента кафедры обработки металлов давлением Института металлов и материаловедения, и Сидельникова Сергея Борисовича, д-ра техн. наук, профессора, заведующего кафедрой обработки металлов давлением Института металлов и материаловедения ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск. Содержит три замечания:

1) во второй главе, при отображении кривых упрочнения платиновых сплавов, есть упоминание, но не приведен математический вид полученных уравнений регрессии, а также отсутствует численное сопоставление их с опытными данными;

2) на рисунке 2 автореферата приведены кривые упрочнения иридия при разных температурах только для скорости деформации $0,2 \text{ с}^{-1}$, хотя изучаемый диапазон скоростей составляет $0,2 \dots 20 \text{ с}^{-1}$. Поэтому не совсем убедительно звучит утверждение, что интенсивность упрочнения при одинаковых температурах не зависит от скорости деформации. Также не приведен вид аналитической зависимости сопротивления деформации от термомеханических параметров;

3) в п.2 «Основных выводов» говорится о применении полученных данных по сопротивлению деформации иридия для оценки энергосиловых параметров горячей штамповки, хотя в четвертой главе об этом совсем не упоминается.

5. Костышева Вячеслава Александровича, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры обработки металлов давлением ФГАОУ ВО «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П.Королева (национальный исследовательский университет)», г. Самара. Содержит четыре замечания:

1) в формулировке цели диссертации отсутствует указание метода ее достижения;

2) в упоминании о литературных источниках отсутствуют ссылки на основные работы и их авторов, что затрудняет проведение оценки правильности постановки задач исследования;

3) при рассмотрении очага деформации металла в многорядном щелевом штампе отсутствует оценка напряженно-деформированного состояния металла;

4) в автореферате приведены фотоснимки низкого качества (рис.4, рис.12), что не позволяет провести достоверную оценку состояния заполнения штампа и толщины заготовки в конце первого перехода.

6. Исхакова Руслана Фанисовича, канд. техн. наук, директора по новой технике ЗАО «Научно-производственное предприятие «Машпром», г. Екатеринбург. Без замечаний.

7. Слукина Евгения Юрьевича, канд. техн. наук, директора по науке ОАО «Центральный научно-исследовательский институт металлургии и материалов», г. Екатеринбург. Без замечаний.

8. Жураховского Владимира Георгиевича, канд. техн. наук, директора, и Ершова Александра Алексеевича, канд. техн. наук, старшего инженера технической поддержки ООО Компания «Делкам-Урал», г. Екатеринбург. Содержит три замечания:

1) на рисунке 2 автореферата не указано истинная (логарифмическая) или относительная степень деформации представлены в качестве аргумента;

2) не объяснено в какой постановке и с какими граничными условиями выполнены расчеты, представленные на рисунках 10 и 11, а это может быть важно для оценки сходимости результатов моделирования и эксперимента;

3) на рисунке 10 на сеточной модели нижнего штампа виден выступ. На рисунке 11 сетка инструмента и заготовки кажется довольно грубой: в частности, 1-2 элемента по толщине заготовки. Обеспечивается ли необходимая точность?

9. Перунова Григория Павловича, канд. техн. наук, заведующего отделом обработки металлов давлением ОАО «Уральский институт металлов», г. Екатеринбург. Содержит два замечания:

1) удалось ли в решениях задачи определить вероятность потери пластичности, в большей степени это касается иридия как мало пластичного материала?

2) по какому принципу в работе объединены два мало похожие по свойствам металла: платина и иридий?

10. Овчинникова Александра Сергеевича, главного технолога ОАО «Ревдинский завод по обработке цветных металлов», г. Ревда, Свердловская обл. Без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой научной компетентностью и широкой известностью своими достижениями в данной отрасли наук, а также соответствием тематики исследований официальных оппонентов и ведущей организации заявленной диссертантом теме исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана математическая модель процесса выдавливания пластического слоя через многорядный щелевой штамп, основанная на концепциях механики деформируемого тела, в том числе на применении

основных гипотез (изотропности, несжимаемости и др.) и соответствующего математического аппарата;

предложены оригинальные научные суждения о влиянии технологических параметров процессов холодной листовой штамповки дна стеклоплавильного аппарата и горячей вытяжки иридиевого тигля на деформированное состояние и формоизменение заготовки из указанных материалов;

получены новые данные, описывающие зависимость сопротивления деформации от степени деформации для сплавов платины в холодном состоянии, и новая база данных сопротивления деформации как функции исследуемых термомеханических параметров (степени, скорости и температуры деформации) для иридия в горячем состоянии.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность получения монотонной зависимости сопротивления деформации от степени деформации при использовании комбинированной методики, основанной на растяжении проволочных образцов в условиях небольших степеней деформации и измерения условного предела текучести для образцов с высокой степенью нагартовки;

применительно к проблематике диссертации результативно, то есть с получением обладающих новизной результатов, использован комплекс базовых методов исследования, в том числе статистическая обработка результатов расчетов и испытаний, численный метод (метод конечных элементов) для приближенного решения краевых задач, аналитический метод определения деформированного состояния на основе решения основной системы дифференциальных уравнений, сформулированной в рамках теории пластичности;

изложены теоретически обоснованные закономерности заполнения штампа при многорядной штамповке сплавов платины, а также закономерности пластического течения иридия при горячей листовой

штамповке, которые расширяют знания об особенностях деформации этих материалов.

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

разработаны и внедрены рекомендации по совершенствованию процесса листовой штамповки дна стеклоплавильного агрегата из сплавов платины (согласно акту внедрения от ОАО «Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов», г. Верхняя Пышма, Свердловская обл.);

разработана и проходит этап аппаратурного оформления технология горячей штамповки иридиевых тиглей (согласно акту внедрения от ООО «ЕЗ ОЦМ – Инжиниринг», г. Верхняя Пышма, Свердловская обл.).

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальной части работы результаты получены на сертифицированном оборудовании лаборатории механических испытаний ОАО «Екатеринбургский завод по обработке цветных металлов»;

использовано сравнение рассчитанных параметров формоизменения заготовки в процессах штамповки с результатами опытно-промышленных работ;

идея базируется на анализе литературных источников и обобщении передового опыта исследования сопротивления деформации металлов в различных условиях проведения экспериментов;

теория построена на фундаментальных положениях физики и механики процессов обработки металлов давлением;

использованы современные методы сбора и статистической обработки полученных данных по сопротивлению деформации благородных металлов и сплавов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на каждом из этапов работы: проведение лабораторных испытаний механических свойств материалов, обработка результатов испытаний,

постановка и решение поставленных задач с применением современных вычислительных средств (пакетов программ), компьютерное моделирование процессов штамповки с применением современных программных комплексов, подготовка статей и докладов по результатам исследований.

На заседании 18 декабря 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Фомину А.А. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета



Попов Артемий Александрович

Ученый секретарь

диссертационного совета



Мальцева Людмила Алексеевна

18 декабря 2015 года