

Отзыв на автореферат

диссертации Логачёвой Аллы Игоревны на тему: **«Комплексная технология изготовления тонкостенных элементов методом порошковой металлургии для производства деталей из конструкционных и функциональных сплавов на основе титана и никеля для изделий ракетно-космической техники»**,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.16.06
«Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Современной технике XXI века перестают удовлетворять традиционные металлургические методы последовательного получения изделий, а именно, – получение металла (сплава) и последовательное превращение материалов в полуфабрикаты и изделия путем механической и термической обработки.

В настоящее время особую важность приобретают иные технологические, т.н. конструкторско-материаловедческие подходы, при которых можно получить готовые элементы конструкций и узлов. В предлагаемой работе реализован именно такой комплексный подход, что отвечает актуальности темы диссертационной работы. Актуальность представленной диссертации подтверждается также тем, что представленная работа выполнена в рамках ряда Госконтрактов, а также федеральных отраслевых и целевых программ направленных на совершенствование РКТ.

Очень важным является введение концепции упрочнения мелкозернистой структуры порошковых сплавов в компактированном состоянии путем легирования элементами (в основном переходными металлами), имеющими склонность к сегрегации на границах зерен (ГЗ) и повышающими одновременно как энергию когезии матрицы сплава, так и когезивную прочность ГЗ. Эффективность влияния конкретного легирующего элемента на характеристики ГЗ оценивалось путем расчета работы расщепления ГЗ из первых принципов, методом функционала электронной плотности. Целью расчета являлось определение параметра η , который представляет собой фактор упрочнения/разупрочнения ГЗ в результате зернограницной сегрегации легирующего элемента.

В диссертационной работе вводится понятие «универсальных легирующих элементов» в поликристаллических ЖС, которые способствуют как повышению когезивной прочности ГЗ, так и матрицы сплавов. Вклад легирующего элемента в энергию когезии матрицы оценивается путем расчета значения парциальной молярной энергии когезии.

Особенно существенным является то, что в работе приведены результаты расчета параметров для обобщенных систем легирования ЖС на основе титана и никеля.

В данной работе, конструкторская и технологическая части сопровождается комплексом современных физико-химических методов исследования материалов на предварительных этапах – ДСК калориметрия, оптическая и электронная микроскопия, а также рентгеноспектральный, рентгенофазовый и фрактографический анализы позволяет считать полученные результаты вполне достоверными.

Научно-техническое обоснование применения гранульной технологии, является очередным шагом развития метода порошковой металлургии. Гранульная технология позволяет существенно повысить насыпную плотность, однородность дисперсной структуры порошков перед компактированием, а также улучшить механические свойства за счет снижения металлоемкости для сплавов нового поколения. Таким образом, исследования и концепции, представленные в рецензируемой работе, посвященные оптимизации технологических процессов изготовления полуфабрикатов являются практически значимыми. Применяемые микрослитки-гранулы с плотной, дисперсной микроструктурой, и сферической формой, обеспечивают качественное компактирование порошков. Использование гранульной технологии ПМ при производстве никелевого жаропрочного и титанового сплавов позволило изготовить ряд изделий для РКТ с высокими энергетическими характеристиками.

Впервые в отечественной и мировой практике показана принципиальная возможность изготовления бесшовных топливных баков (полное отсутствие каких-либо сварных швов) методом металлургии гранул взамен существующей технологии. Разработанный базовый технологический процесс на изготовление бесшовных топливных баков рекомендован для внедрения в опытно-промышленное производство на базе ОАО «Композит» с последующей корректировкой, учитывающей требования к данному типу изделий.

Предложенный способ получения тонкостенных изделий не ограничивается только топливными баками и рассматривается как перспективный для изготовления тонкостенных титановых лейнеров и баллонов высокого давления. Подтверждением этого является оценка свойств при одноосном и двуосном напряженных состояниях титанового гранулируемого сплава ВТ23, которая показала, что материал способен оставаться в упругой области до величин деформаций 0,7-0,8 %, что необходимо для использования в качестве тонкостенной металлической оболочки.

Научная новизна технических и конструкторских решений защищена **14** патентами РФ.

Автореферат оформлен на хорошем уровне, а основные результаты диссертации опубликованы в 52 научных изданиях и доложены на ряде российских и международных конференций.

Можно считать, что по актуальности, научной новизне, глубине теоретической экспериментальной проработки и практической значимости результатов и сформулированных выводов, диссертационная работа полностью соответствует требованиям ВАК, а автор этой работы, Логачёва Алла Игоревна, достойна присвоения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы»

Зав. кафедрой общей химии,
зав. лабораторией металлохимии
и неорганических композиционных материалов
д. х. н., профессор


С.Ф. Дунаев



119991, Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 3, ГСП-1, МГУ,
химический факультет
Зав. кафедрой – профессор, д.х.н. Сергей Федорович Дунаев.
Тел.: (495)-939-15-96,
fax – (495)-939-01-71,
e-mail: dunaev@general.chem.msu.ru