

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Логачевой Аллы Игоревны «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»

Задачи повышения качества и долговечности изделий, работающих в экстремальных условиях высоких температур, больших динамических нагрузок и интенсивной эксплуатации, требуют существенного повышения уровня физико-механических свойств материалов конструкционного назначения, которые можно получить с помощью методов порошковой металлургии. Автор работы решает эти задачи применительно к сплавам на основе тугоплавких металлов и использует результаты своих исследований для производства изделий для ракетно-космической техники. Выбранная тема представляет большой интерес для большинства специалистов, занимающихся вопросами исследования, разработки и проектирования технологических процессов обработки металлов давлением.

В связи с этим актуальность представленной диссертационной работы не вызывает сомнений. Актуальность работы подтверждается также ее выполнением в 2003 – 2015 г.г. в рамках Государственных контрактов с Федеральным космическим агентством.

При выполнении диссертационной работы автор сосредоточила свое внимание на решении следующих основных задач.

1. Для повышения эксплуатационных характеристик деталей и узлов ракетных двигателей использовались никелевые и титановые сплавы, поэтому необходимо было разработать научно-технический подход для изготовления из них или их аналогов тонкостенных изделий с применением методов порошковой металлургии и метода горячего изостатического прессования.

2. Создать новый жаропрочный сплав на основе титана СТ6У и разработать технологии изготовления из него гранул и режима их компактирования.

3. Разработать технологию изготовления сплава на основе соединения Ni_3Al , работоспособного при температуре $1250^{\circ}C$, для изготовления камер сгорания жидкостных ракетных двигателей.

В качестве результатов работы, отличающихся научной новизной и практической значимостью, можно выделить следующие:

- научно обоснован подход по изготовлению тонкостенных элементов из сферических порошков титановых и никелевых сплавов, состоящий в том, что с помощью теории оболочек рассчи-

тывается возможность получения изотропных сложнопрофильных изделий без сварных соединений с высоким уровнем механических свойств, которые невозможно получить традиционными способами;

- установлены закономерности процесса центробежного распыления вращающегося электрода из титановых и никелевых сплавов при получении сферических порошков дисперсностью менее 100 мкм;

- установлены закономерности влияния гранулометрического состава на физико-химические свойства порошков (гранул) сплавов на основе титана и никеля.

- разработаны принципы универсального легирования порошковых жаростойких сплавов (ЖС) элементами, которые повышают когезионную прочность границ зерен (ГЗ) мелкозернистой структуры компакта, а также энергию когезии матрицы не зависимо от природы металла основы;

- предложена научно-обоснованная комплексная технология производства функциональных интерметаллидных сплавов на основе никелида титана, сочетающая ПМ и винтовую прокатку;

- разработаны комплексные технологии изготовления интерметаллидных сплавов на основе соединения Ni_3Al , работоспособного при температуре 1250⁰С, в том числе с нанокристаллическими элементами субструктуры, и заготовок камер сгорания жидкостных ракетных двигателей;

- разработаны инновационные технологии изготовления тонкостенных герметичных трубчатых элементов 3Д конфигурации сложной формы из гранул титановых сплавов, базового тонкостенного бесшовного топливного бака из гранулированного титанового сплава ВТ 23 и бесшовного лайнера методом металлургии гранул из титанового сплава ВТ 6 для перспективных изделий ракетно-космической техники нового поколения с повышенными тактико-техническими характеристиками.

- экспериментально верифицированы результаты расчетов условий нагружения испытываемых тонкостенных конструкций;

- разработаны нестандартные образцы и методики для оценки работоспособности тонкостенных изделий и условий их эксплуатации в ракетной технике;

- разработанные технические и конструкторские решения по теме диссертации защищены 14 патентами РФ.

Автор достаточно корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций, а физическое моделирование и промышленные испытания подтвердили теоретические результаты и практическую ценность диссертационной работы.

Автореферат содержит достаточное количество исходных данных, имеет пояснения, рисунки, графики. Написан квалифицированно и аккуратно оформлен.

Представленная работа является законченной и выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне. Результаты работы опубликованы в известных научных изданиях и обсуждены на конференциях различного уровня в достаточном для квалифицированной оценки научным сообществом объеме.

В качестве замечаний необходимо отметить следующие:

1. На стр. 23 автореферата приводятся данные по результатам винтовой прокатки заготовок из гранулированного сплава ТН-1, однако не приведены деформационные условия обработки, поэтому сравнить свойства прутков, полученных прессованием и винтовой прокаткой, не представляется возможным, так как степени деформации могут существенно различаться.

2. В табл. 8 автореферата не приведены пластические свойства элементов лейнера из сплава ВТ6, что затрудняет оценку технологичности изготовления такого тонкостенного изделия с большим отношением высоты к диаметру.

3. В п. 7 выводов по работе указывается, что для оптимизации химического состава порошкового жаропрочного никелевого сплава НГК-6 использовались методы компьютерного конструирования, однако в автореферате нет описания этих методов, условий и правомерности их использования.

Отмеченные замечания не снижают общего положительного впечатления от работы и носят уточняющий и рекомендательный характер.

Диссертационная работа представляет собой законченный научный труд, обладающий научной новизной и практической ценностью, соответствует требованиям, определенным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а ее автор, Логачева Алла Игоревна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы»


Заведующий кафедрой обработки металлов давлением
института цветных металлов и материаловедения
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,
доктор технических наук, профессор



Сидельников
Сергей Борисович

660025, г. Красноярск, пр. им. газеты «Красноярский рабочий», 95, ауд. 208 л.к.
тел.: +7 (391) 206-37-31,
e-mail: sbs270359@yandex.ru

Подпись С.Б. Сидельникова заверяю,
делопроизводитель общего отдела СФУ


Е.А. Малахова