

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Васенёва Валерия Валерьевича

«Разработка композиционного материала на основе системы Al-Si-Ni с низким значением ТКЛР и технологии получения полуфабрикатов для изделий ракетно-космической техники».

Постоянное повышение требований к техническим характеристикам гироскопических приборов ракетно-космической техники – точности, уменьшению массы и габаритов – вызвало необходимость поиска новых конструкционных материалов, которые должны обладать сложным комплексом взаимосвязанных свойств. Материал должен иметь улучшенную микроструктуру, низкие плотность и ТКЛР, повышенный условный предел релаксации (характеризующий размерную стабильность во времени), хорошую обрабатываемость, необходимые прочностные свойства при комнатной и повышенной температурах, высокую коррозионную стойкость и вакуумплотность. Разработка таких материалов является актуальной и весьма сложной научно-технической задачей.

В работе автору удалось решить комплекс проблем, в результате чего были разработаны составы новых высококремниевых сплавов на алюминиевой основе и усовершенствованы технологии их переработки передовыми методами порошковой металлургии – сверхбыстрой кристаллизации сплава в сочетании с механолегированием и высокими технологиями компактирования. Применены современные методы исследования свойств материалов.

Получение изделий из порошков алюминиевых сплавов, особенно, за пределами легированных кремнием, технологически сложно, требует специального оборудования для нагрева, дегазации и горячего прессования, и поэтому до настоящего времени лишь ограниченно используется даже в промышленно развитых странах. Автором разработана и внедрена технология дегазации порошка в вакуумном прессе непосредственно при термопластической обработке с интеллектуальным нагревом, что позволило резко снизить уровень водорода как наиболее вредной примеси.

Металлургические переделы приготовления композита на основе сплава САС-1 выполнены на высоком уровне. Прессование и экструзия обеспечили высокое качество полуфабрикатов и характеристики изделий прецизионной техники.

Заслуживает внимания и разработка новой методики ускоренного определения размерной стабильности деталей и узлов.

Объем и качество проведенных работ, их комплексность и завершенность, успешное и эффективное внедрение производят весьма благоприятное впечатление. Разработки автора не только доведены до логического конца, но и открывают перспективы дальнейшего повышения физико-механических свойств высококремниевых алюминиевых сплавов.

Большой творческий, научный и практический потенциал работы подтверждается достаточным количеством публикаций, в т.ч. патентов.

По автореферату можно сделать следующие замечания.

1. (стр. 6). Не совсем точно указана роль никеля в составе сплава SAC-1. Его основная функция состоит не в снижении ТКЛР – эту задачу в сплаве выполняет кремний – а в том, что присутствие никеля препятствует интенсивному росту зёрен кремния при кристаллизации сплава и обеспечивает формирование мелкокристаллической структуры;

2. (там же). Утверждается, что метод быстрой кристаллизации не позволяет получать сплавы с концентрацией кремния выше 30-32%. Правильнее было бы сказать, что применяемое на заводах-производителях порошка сплава SAC-1 оборудование не обеспечивает в настоящее время возможности газового распыления сплавов с температурой ликвидуса выше 950 °С.

Сделанные замечания не снижают значимость выполненной работы.

В дальнейшем автору можно предложить опробовать технологию получения и компактирования сплава Компал-301, в котором часть вносимого перед механолегированием порошка кремния заменить порошком высококремнистого сплава Si-Ni, например, порошком хрупкого интерметаллида NiSi₂, имеющим нанометрическую структуру. Это может стать резервом улучшения свойств сплава Компал-301.

Диссертационная работа В.В. Васенёва на соискание учёной степени кандидата технических наук полностью соответствует п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», и является завершённой научно-квалификационной работой. Автор диссертации В.В. Васенёв заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Зав. кафедрой ТИМ
д. т. н., профессор

Цеменко В.Н.

Зав. НИЛ «Металлургия порошков
алюминия»

Петрович С.Ю.

04.11.2017.

195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29.

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
Петра Великого» («СПбГПУ»)

Цеменко Валерий Николаевич, доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Технология и исследование материалов»;

8-812-552-80-90; e-mail: plast-ftim@mail.ru.

Петрович Сергей Юрьевич, заведующий научно-исследовательской
лабораторией «Металлургия порошков алюминия»;

8-812-294-42-98; e-mail: impa2010-new@mail.ru.

