

Отзыв

на автореферат диссертации Васенева Валерия Валерьевича «Разработка композиционного материала на основе системы Al-Si-Ni с низким значением ТКЛР и технологии получения полуфабрикатов для изделий ракетно-космической техники», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Для создания многих средств деятельности человека, в частности, в авиационной и ракетно-космической отраслях, требуются легковесные коррозионностойкие конструкционные материалы с низким температурным коэффициентом линейного расширения (ТКЛР) и высоким сопротивлением микродеформациям, в т.ч. для изготовления деталей прецизионных приборов ориентации и навигации космических объектов. Получение и использование таких материалов на основе систем Al-Si и Al-Si-Ni вызывает особый интерес, направление является перспективным, актуальность работы не вызывает сомнений. Тем более, что работа выполнена в соответствии с тематическими планами известного в стране и за рубежом ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ), а также договоров и контрактов, выполняемых ОАО «Композит», по созданию новых изделий.

В результате исследований автором изучен исходный состав и структура гранул и порошков быстрозакристаллизованных порошковых сплавов системы Al-Si-Ni SAC-1-50; SAC-1-400 и установлено, что порошки этих сплавов имеют одинаковый фазовый состав: α -Al, Si, NiAl₃ и отличаются только дисперсностью структурных составляющих. Также установлено, что высокая хрупкость этих сплавов в исходном литом состоянии связана с особой структурой алюминиевого твёрдого раствора и невозможностью вследствие этого пластической деформации. Основываясь на металлургических принципах легирования быстрозакристаллизованных заэвтектических силуминов, автором разработан нетоксичный механически легированный композиционный материал с низким ТКЛР (меньше, чем у бериллия), модулем упругости $E > 100$ ГПа и высоким сопротивлением микропластической деформации, которому была присвоена марка «Компал-301». Васнев В.В., основываясь на теоретических представлениях о распределении водорода в порошках быстрозакристаллизованного силумина SAC-1-50, полученных газовым распылением, разработал режим дегазации, позволивший резко уменьшить содержание поверхностного и растворенного водорода в брикетах и прессованных прутках, улучшить качество полуфабрикатов, повысить прочность в среднем на 15 %, пластичность в 2-2,5 раза. Разработан режим вакуумной дегазации порошка со ступенчатым подъёмом температуры по методу «в тонком слое». Во всех случаях нагрев ограничивался температурой 535 °С. Основываясь на термодинамике и кинетике фазовых превращений в быстрозакристаллизованных заэвтектических силуминах, Васневым В.В. разработан режим вакуумного отжига сплава SAC-1-50, позволяющий получить матричную структуру с распределением в пластичной матрице алюминиевого твёрдого раствора дисперсных частиц (размером < 1 мкм) кремниевой фазы с образованием в направлении деформации металла полос твёрдого раствора, свободных от выделений избыточных фаз. Такая структура резко повышает деформационные возможности материала, позволила повысить допустимую степень деформации и получить качественные прессованные прутки и штамповки сложной формы, что подтверждено патентами РФ.

Выбран и запатентован новый механически легированный порошковый сплав системы Al-Si-Ni «Компал-301» и разработана технология получения заготовок из этого сплава, включающая производство порошка матричного сплава, механическое легирование шихтовой смеси в аттриторе с последующей дегазацией и компактиро-

ванием на вакуумном прессе. Полученные партии заготовок из “Компал-301” при равной плотности и близких значениях прочности имеют в 1,5 раза меньше ТКЛР и в 2-3 раза выше значения предела упругости.

Разработана методика механических испытаний с определением сопротивления микропластической деформации по показателям прецизионного предела упругости при последовательном нагружении с замером накопленной остаточной деформации и сопротивления микротекучести в процессе однократного нагружения при допуске на остаточную деформацию $2...5 \cdot 10^{-3} \%$.

Сравнительные испытания, проведенные в НПО им. С.А. Лавочкина показали, что сплав САС-1-50 по размерной стабильности в условиях микропластической деформации превосходит сплав АМгб в среднем в 1,4 раза. По прочностным свойствам и пластичности прутки САС-1-50, полученные по новой технологии из брикетов, компактированных на вакуумном прессе, существенно превосходят аналогичные полуфабрикаты, полученные по серийной технологии на КУМЗе.

Практическая значимость работы подтверждена разработкой ряда способов получения новых материалов и методик, технологий их обработки, наличием патентов, изготовлением опытных партий заготовок по серийной технологии на КУМЗе, разработке ТУ на поставку этих материалов.

К замечаниям по работе можно отнести сравнительно избыточное количество выводов, возможно, некоторые из них следовало обобщить.

Указанное замечание ни в коей мере не снижает ценности работы автора. Несмотря на указанное замечание, следует отметить, что автор Васнев Валерий Валерьевич логично и убедительно продемонстрировал достижение поставленной цели, подтверждая изложенные результаты испытаний использованием современного оборудования и методик исследований, как аттестованных ранее, так и лично разработанных, значительным количеством экспериментальных данных, а также сопоставлением полученных свойств материалов со свойствами существующих. Автореферат Васнева Валерия Валерьевича, по нашему мнению, отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, работа представляет собой законченное научное исследование, является актуальной, содержит научную новизну, а её автор, Васнев Валерий Валерьевич несомненно заслуживает присвоения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

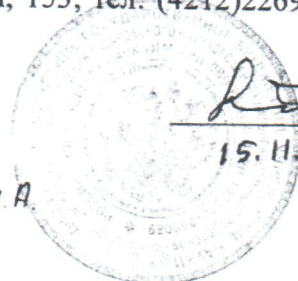
Коневцов Леонид Алексеевич,
к.т.н., специальность 05.02.01 – Металловедение (машиностроение); научный сотрудник; Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт материаловедения ДВО РАН; г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 153; тел. (4212)226956; e-mail konevts@narod.ru

Согласен
св. ему.

Иванов
Иванов



Свучивенко И.А.



15.11.2017.

24.11.2017г. Тидуф.