

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пожого В.А. «Закономерности формирования структуры, технологических и механических свойств сплава на основе алюминидов титана при термоводородной обработке», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Одним из ключевых направлений развития отечественного двигателестроения является снижение веса авиационных двигателей за счет применения новых материалов с улучшенным комплексом свойств: пониженной по сравнению с серийными материалами удельной массой, более высокими рабочими температурами, повышенной технологичностью. Конкуренцию жаропрочным никелевым сплавам, применяемых для деталей серийных газотурбинных двигателей, могут составить сплавы на основе алюминидов титана. Высокие рабочие температуры (порядка 600-700⁰С) при почти в два раза более низкой плотности (4,3-4,4 г/см³ против 8,6-8,8 г/см³ у никелевых сплавов типа ЭП718) отвечают требованиям к материалам перспективных авиационных двигателей, как гражданской, так и государственной авиации.

Существенными недостатками сплавов на основе алюминидов титана являются низкие характеристики пластичности (удлинение, сужение, ударная вязкость), препятствующие широкому применению интерметаллидов титана для деталей авиационных двигателей. Частично эти проблемы могут быть решены с помощью технологий, основанных на обратимом легировании водородом. Важной характеристикой для интерметаллидов титана, предполагаемых к использованию для сопловых и рабочих лопаток турбины низкого давления, является сопротивление к окислению и эрозионному воздействию. Как известно, свойства материала определяются его структурой, формированием которой можно управлять за счет применения комплексной технологии обработки. Поэтому изучение закономерностей формирования структуры опытного жаропрочного сплава на основе Ti₃Al при обратимом легировании водородом и вакуумном ионно-плазменном азотировании, а также влияния полученной структуры на технологическую пластичность при горячей деформации, механические и эксплуатационные свойства сплава является актуальной задачей.


В своей работе Пожого В.А. рассмотрел влияние водорода на соотношение объемных долей α_2 и β – фаз в литом сплаве Ti-14Al-3Nb-3V-0,5Zr; влияние концентрации водорода, структуры и температуры на сопротивление литого сплава горячей пластической деформации; влияние режимов вакуумного отжига на формирование бимодальных структур в листовых полуфабрикатах сплава и комплекса их механических свойств; влияние вакуумного-ионно-плазменного азотирования на фазовый состав, микротвердость, микрогеометрию поверхности листов из рассматриваемого сплава, а также их стойкость к солевой коррозии, термическому окислению и эрозионному воздействию. Кроме того, в данной работе была опробована опытная технология прокатки листовых полуфабрикатов из водородосодержащего сплава Ti-14Al-3Nb-3V-0,5Zr. Проведенные исследования содержат научную новизну и имеют теоретическую и практическую значимость.

В качестве пожеланий необходимо отметить следующее:

- 1) направить поисковые исследования на повышение характеристик пластичности при комнатной температуре, обеспечивающих технологичность сплава при механической обработке деталей (например, замковая часть рабочих лопаток турбины),
- 2) провести исследования сопротивления сплава на основе интерметаллида титана с наибольшей пластичностью циклическим нагрузкам при наличии концентраторов напряжения (образцы с надрезом).

Указанные пожелания не снижают практической значимости диссертации, которая выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям Положения ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Пожого Василий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Начальник сектора

«Конструкционная прочность сплавов», к.т.н.  Н.П. Вильтер

Подпись Вильтер Н.П. удостоверяю:
Ученый секретарь



 Ю.А. Федина

ФГУП «Центральный институт авиационного моторостроения им. П.И. Баранова».
111116 г. Москва, ул. Авиамоторная, 2, Тел.: 8-495-362-4971; e-mail: vilter@ciam.ru