



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»



«Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов



«ПРОМЕТЕЙ»

имени И. В. Горынина

Государственный научный центр

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Заводова Адриана Валентиновича «Фазовые и структурные превращения в сплаве ВТИ-4 на основе интерметаллида Ti_2AlNb при горячей деформации и последующей термической обработке», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Применение жаропрочных интерметаллидных ортосплавов на основе титана для ответственных деталей аэрокосмической техники, работающих при повышенных температурах, весьма перспективно. Эти материалы могут стать серьезным конкурентом никелевым суперсплавам при использовании как в авиакосмическом и энергетическом двигателестроении, так и в других отраслях промышленности.

Диссертационная работа Заводова Адриана Валентиновича посвящена исследованию интерметаллидного титанового сплава на основе ортофазы (алюминид титана) ВТИ-4, способного реализовать уникальный набор физико-механических свойств за счет достижения оптимального фазового состава.

В диссертационной работе проанализированы механизмы структурных и фазовых превращений, происходящих в процессе горячей пластической деформации (осадки) и упрочняющей термообработки в сплаве ВТИ-4 с целью решения проблемы неоднородности распределения деформации и неоднородности структурного состояния. Варьирование схемы деформации и режима термообработки необходимо также для достижения оптимального фазового состава сплава и, соответственно, требуемого комплекса физико-механических свойств.

Высокую актуальность и практическую значимость работы составляет определение температурно-силовых параметров при горячей обработке давлением титанового сплава ВТИ-4, что позволило апробировать результаты работы при производстве полуфабрикатов в рамках проведения опытно-технологических работ. Подробно исследовано деформационное поведение титанового сплава ВТИ-4 при различных параметрах горячей обработки давлением, изменение фазового состава и структуры в зоне локализации деформации.

Для возможности корректировки технологического процесса проведения операции осадки построена карта рекристаллизации титанового ортосплава ВТИ-4. Разработанные технологические рекомендации по температурному диапазону и предельным разовым степеням деформации процесса двухступенчатой осадки использованы при корректировке



НИЦ «Курчатовский институт» – ЦНИИ КМ «Прометей»

191015, Россия, Санкт-Петербург, улица Шпалерная, дом 49

Телефон (812) 274-37-96, Факс (812) 710-37-56, mail@crism.ru, www.crism-prometey.ru

ОКПО 07516250, ОГРН 1037843061376, ИНН 7815021340/ КПП 784201001

технологии изготовления заготовок под раскатные кольца из этого сплава в промышленных условиях ПАО «Русполимет».

Работа отличается новизной подхода к решению поставленной задачи, использованием современных методов исследований изменения фазово-структурного состояния и текстуры, включая компьютерное моделирование методом конечных элементов с последующей верификацией.

Материалы исследований докладывались на различных международных и всероссийских научных конференциях и опубликованы в научных статьях в журналах, входящих в перечень ВАК РФ, в том числе в изданиях, рецензируемых в Scopus и в журнале первого квартиля.

В качестве недостатков можно отметить следующее.

1. В главе 4 при исследовании процессов, происходящих при осадке, указано, что исходное состояние материала исследований характеризуется отсутствием выраженной кристаллографической текстуры. При этом исходным материалом является катаная плита, имеющая определенную текстуру прокатки.

2. В тексте автореферата на рис.4 не представлена исходная структура катаной плиты.

3. Температурный диапазон проведения горячей пластической деформации титановых сплавов желательно представлять относительно температуры полного полиморфного превращения.

4. Представленная в тексте автореферата на рис.8в карта EBSD не представляет информации об углах разориентировки на границах зерен. Также можно отметить, что для однозначного выявления рекристаллизованной структуры в методе EBSD-анализа существует возможность выводить карту, содержащую информацию о степени искаженности кристаллической решетки структурного элемента.

5. В тексте автореферата на стр.21 представлен разработанная схема двухступенчатой осадки, опробованная на экспериментальных образцах, и предложенная ПАО «Русполимет» для корректировки технологии изготовления цельнокатаных колец. При этом не представлены режимы горячей осадки заготовок при изготовлении раскатных колец на ПАО «Русполимет» - как существующий, так и скорректированный.

Указанные замечания не снижают общую положительную оценку работы. В целом автореферат показывает, что диссертационная работа Заводова Адриана Валентиновича соответствует специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» (технические науки), отвечает требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Заводов Адриан Валентинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Старший научный сотрудник НПК-8
НИЦ «Курчатовский институт» -
ЦНИИ КМ «Прометей», к.т.н.

Ирина Козлова

Козлова Ирина Рудольфовна
15.02.2022.

Заместитель генерального директора по
научной работе – начальник НПК-8
д.т.н., старший научный сотрудник
НИЦ «Курчатовский институт» -
ЦНИИ КМ «Прометей»



Леонов Валерий Петрович

Пермисс Леонье
Зам. начальника ОУН
15.02.2022
С.С. Сорокушев