

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Галиевой Эльвины Венеровны «Твердофазное соединение интерметаллидного сплава на основе Ni_3Al и жаропрочного никелевого сплава с использованием сверхпластической деформации»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»

Жаропрочные сплавы на никелевой основе широко используются для изготовления деталей горячей части газовых турбин воздушного, морского, автомобильного и энергетического назначения. Помимо высокой прочности при повышенных температурах никелевые сплавы характеризуются хорошей жаростойкостью, что позволяет применять эти материалы для изготовления ответственных деталей конструкций, в том числе и высоконагруженных. Как правило, такие детали имеют сложную форму, для изготовления которых используются различные методы получения твердофазных соединений. На сегодняшний день не для всех никелевых сплавов удается использовать аддитивные технологии изготовления конструкций сложной формы. До сих пор существует необходимость в получении качественных сварных соединений отдельных деталей, выполненных из сплавов, обладающих разными технологическими свойствами. Работа Галиевой Эльвины Венеровны посвящена решению актуальной задачи создания твердофазного соединения между литыми монокристаллическими интерметаллидными сплавами на основе Ni_3Al и деформируемыми поликристаллическими никелевыми сплавами ЭК61 и ЭП975 с использованием сварки давлением в условиях сверхпластической деформации.

Работа Галиевой Э.В. содержит большое число интересных с научной точки зрения результатов:

– для деформируемых никелевых сплавов ЭК61 и ЭП975 с различным типом упрочняющей фазы γ'' - Ni_3Nb и γ' - $Ni_3(Al; Ti)$ показано, что путем низкотемпературной деформационно-термической обработки возможно сформировать ультрамелкозернистую структуру смешанного типа, способствующую реализации механизма низкотемпературной сверхпластичности;

– проведено систематическое изучение влияния сверхпластической деформации на твердофазную свариваемость одноименных и разноименных сплавов на основе никеля;

– изучено влияние исходной микроструктуры, температуры и степени деформации на формирование качественного твердофазного соединения при сварке давлением разноименных сплавов;

– установлены закономерности формирования градиентных структур в зоне твердофазного соединения разноименных жаропрочных сплавов на основе никеля при сварке давлением в условиях сверхпластичности и последующей термообработке.

Каждый из полученных результатов является интересным сам-по-себе, но в совокупности придает работе в целом завершенность и логическую последовательность в решении основной задачи – установлении научно обоснованных

режимов получения твердофазного соединения из разноименных никелевых сплавов путем сварки давлением с использованием эффекта сверхпластичности.

Работа выполнена с использованием современных методов исследования структуры и механических свойств деформированных и термообработанных материалов: сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии, измерения механических характеристик, а также весьма сложных высокотемпературных экспериментов по пластической деформации исследуемых объектов.

По автореферату диссертации Галиевой Э.В. можно сделать следующие замечания:

1. Из текста автореферата не понятно, как получено представленное на рисунке 2-а распределение сдвиговой деформации при сварке давлением образцов одноименного сплава ЭК61. Почему в одинаковых образцах при симметричной нагрузке развивается деформация разного знака?

2. На рис. 4-г представлена карта распределения зёрен по ориентациям для обеих γ - и γ' -фаз, приведенных на рис. 4-в. Фазы не различимы в EBSD-методе?

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки рецензируемой работы. В целом, диссертационная работа Галиевой Э.В. выполнена на высоком научном уровне. Основные результаты, изложенные в автореферате диссертации, представляются вполне достоверными и имеют как практическую, так и научную ценность. Диссертация полностью соответствует паспорту специальности, а ее автор Галиева Эльвина Венеровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Я, Исаенкова Маргарита Геннадьевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Исаенкова Маргарита Геннадьевна,

доктор физ.-мат. наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния», профессор Отделения ядерной физики и технологий офиса образовательных программ / Института ядерной физики и технологий НИЯУ МИФИ

«20» 09 2021г.

ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
НИЯУ МИФИ, 115409, г. Москва, Каширское шоссе, 31

Тел. +7-495-788-5699 доб. 9639

e-mail: MGIsaenkova@mephi.ru

Подпись заверяю



Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ

Васильева