

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Высоцкого Игоря Васильевича

**«Разработка научных основ оптимизации процесса сварки трением с перемешиванием
алюминиевого сплава АД33», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка
металлов и сплавов»**

Работа Высоцкого Игоря Васильевича посвящена решению актуальной задачи создания сварного соединения между деталями алюминиевого сплава, отличающегося низкой свариваемостью при использовании традиционных методов сварки. Разработка научных основ принципиально новой технологии сварки применительно к трудно свариваемым алюминиевым сплавам - сварки трением с перемешиванием (СТП), позволяющей сохранить структуру сплава и получить высокую прочность изделия, является целью диссертационной работы.

На основании многочисленных литературных данных (209 наименований) по исследованиям структуры алюминиевых сплавов, а также их неудовлетворительной свариваемости при расплавлении материала в зоне сварного шва показана перспективность развития альтернативного способа сварки СТП. Учитывая особенности формирования структуры в зоне сварного соединения, автором предложены основные пути решения задачи сохранения высокого уровня свойств алюминиевого сплава в зоне шва. Прежде всего, решена задача выбора скорости вращения инструмента при СТП, а затем рассмотрены вопросы сохранения упрочненной структуры сплава в зоне термического влияния и подавления коагуляции упрочняющих фаз при термической обработке сварного соединения.

Наряду с большой технической работой по сварке и термической обработке соединения алюминиевых пластин, а также измерению микротвердости и механических свойств полученных сварных соединений, диссертантом освоены методы электронно-микроскопического и рентгеновского изучения микроструктуры металлических образцов, включая современный метод дифракции обратно рассеянных электронов. Получен ряд новых интересных данных, интерпретация которых потребовала от Высоцкого И.В. наличия серьезной профессиональной подготовки и эрудиции. В частности, в диссертации получены интересные экспериментальные зависимости размера зерен после термической обработки в зонах перемешивания и термического влияния от степени деформации при прокатке. Таким образом, диссертация Высоцкого И.В. успешно совмещает в себе научную проработку изучаемой проблематики и ее практическое приложение.

Однако следует отметить некоторые неточности в изложении материала:

1. При описании структуры шва и зоны термического влияния автор пользуется обозначениями фаз β' и β'' , однако не указывает, из каких элементов состоят данные фазы и какую кристаллическую структуру они имеют.
2. При рассмотрении зависимости размера зерна в зоне сварного соединения после переакалки и последующего старения от направления предварительной холодной прокатки

необходимо знание кристаллографической ориентации зерен сварного шва относительно первоначального направления прокатки алюминиевых листов. В автореферате не указано в каком направлении относительно главных направлений в исходном листе осуществляется сварка трением с перемешиванием, что препятствует пониманию эффективности изменения направления.

3. Процесс сварки обычно используется для получения крупногабаритных изделий сложной формы, которые после сварки не удастся прокатать. Из автореферата не ясно, каким образом будет осуществляться прокатка сложной конструкции.

Сделанные замечания не сказываются на общей положительной оценке выполненной работы. Поставленные диссертантом сложные и важные задачи выполнены полностью, работа является законченным исследованием и имеет научную и практическую новизну. Полученные результаты представлены в трех патентах и 6 статьях.

В целом, диссертационная работа Высоцкого И.В. выполнена на высоком научном и техническом уровне. Основные результаты, изложенные в автореферате диссертации, представляются вполне достоверными и имеют как практическую, так и научную ценность. Диссертация соответствует специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и отрасли наук, по которым она представлена к защите, а также соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней.

По объему выполненных исследований, актуальности и новизне полученных результатов диссертация Высоцкого И.В. удовлетворяет требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Высоцкий Игорь Васильевич заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

ГУ 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

Исаенкова Маргарита Геннадьевна, доктор физ.-мат. наук, доцент по специальности,
профессор Институт ядерной физики и технологий НИЯУ МИФИ

20.09.2020 г.



Подпись удостоверяю
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ