

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

«Механизмы пластической деформации и эволюция микроструктуры при обработке металлов трением с перемешиванием»,

представленной Мироновым Сергеем Юрьевичем

на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

Актуальность темы диссертационной работы.

Большинство технических систем ответственного назначения представляют собой крупногабаритные металлоконструкции, изготавливаемые с применением различных технологий сварки. Повышение надежности крупногабаритных конструкций достигается, как правило, применением новых высокопрочных материалов. При этом остается понимание, что какими бы уникальными свойствами не обладал используемый для создания металлоконструкции материал, в процессе изготовления конструкции ее надежность снижается из-за неконтролируемого образования в неразъемных соединениях зон неоднородности структурно-фазового состояния, появляющихся в результате термодинамических воздействия на металл сварного соединения. Поэтому перспективы целенаправленного повышения надежности неразъемных соединений определяются возможностями управления закономерностями формирования структурно-фазового состояния сварных швов. Последнее основано на разработке и развитии новых методов создания неразъемных соединений металлов и сплавов, таких как обработка трением с перемешиванием (ОТП). Актуальность темы диссертации определяется постановкой задачи фундаментального исследования на 20 различных материалах, отличающихся различным кристаллическим строением, различным фазовым строением и, соответственно, различной энергией дефекта упаковки, закономерностей структурных изменений и пластического течения материалов в зоне сварного соединения в условиях ОТП.

Целью диссертационной работы Миронова С.Ю. является выявление закономерностей пластического течения и формирования текстур в зависимости от значения энергии дефекта упаковки в условиях ОТП для чистых металлов и сплав с ОЦК, ГЦК и ГПУ кристаллическими решетками. Спектр материалов исследования охватывают широкий диапазон энергии дефекта упаковки – от 21 (аустенитная сталь) до 166 мДж/м² (алюминий промышленной чистоты). В работе анализируются практически все типы металлов и конструкционных сплавов, подвергаемых ОТП.

Входящий номер
№ 284
от 05.05.16

Новизна результатов

К наиболее значимым результатам работы, имеющим фундаментальное значение, следует отнести следующие:

1. Экспериментальное установление вида пластического течения в зоне перемешивания ОТП соединений и идеальных ориентировок текстур в зависимости от величины энергии дефекта упаковки для металлических материалов с различными типами кристаллической решетки.
2. Установлено, что фазовые превращения, протекающие в результате ОТП в титановом сплаве ВТ6 и ферритно-мартенситных сталях, характеризуются наличием небольших по величине отклонений от идеальных ориентационных соотношений и что низкотемпературные фазы наследует деформационную текстуру высокотемпературной фазы.

Достоверность результатов определяется применением в проводимых в работе исследованиях нескольких независимых методов на современном уровне эксперимента:

- оптическая металлография, сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия,
- ориентационная микроскопия методом автоматического анализа картин дифракции обратно рассеянных электронов,
- всесторонним анализом многоуровневой структуры на основе данных качественной и количественной металлографии, спектра разориентировок и кристаллографической текстуры,
- статистикой анализируемых параметров зеренной структуры.

Рецензируемая работа очень хорошо представлена докладами на международных и всероссийских конференциях. Материалы диссертационной работы опубликованы в 53 изданиях, входящих в актуальный перечень ВАК.

В качестве замечаний к автореферату следует отметить следующее.

1. Чрезмерное структурирование излагаемого в диссертационной работе материала. Объемы оригинальных разделов (глав) не превышают 20 листов, а раздел 14 изложен всего на 3 листах, при этом отдельные параграфы уместаются на одном не полном листе.
2. Работа посвящена исключительно особенностям формирования текстур в зонах перемешивания неразъемных ОТП соединений. Проанализирован широкий перечень материалов. Однако не приведены сведения о текстурных характеристиках материалов в исходном состоянии. Вместе с тем ОТП подвергают, как правило, листовой или фасонный прокат, а так же прессованные профили, которые в состояниях поставки обладают выраженными текстурами. Например, алюминий и большинство его сплавов обладают текстурой холоднокатаной меди, описываемую идеальной ориентировкой $\{135\}\langle 211 \rangle$. В работе же не выявлено влияние наследственности текстуры материала в исходном состоянии на

образующую текстуру в процессе ОТП, что для получения равнопрочных ОТП соединений имеет особое значение.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы. Считаем, что диссертационная работа Миронова С.Ю. является законченным научным исследованием, выполненным на современном научном и техническом уровне. По актуальности, научной и практической значимости и сформулированным выводам соответствует уровню требований, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния», а автор Миронов Сергей Юрьевич заслуживает присуждения искомой степени.

Заведующий лабораторией композиционных материалов ИФПМ СО РАН, д.т.н., профессор

В.Е. Овчаренко

электронный адрес: ove45@mail.ru

телефон: (3822)492771

почтовый адрес: 634055, г. Томск,
просп. Академический, 2/4

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики прочности и материаловедения
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИФПМ СО РАН)

Ведущий технолог лабораторией контроля качества материалов и конструкций ИФПМ СО РАН, к.т.н.

С.В. Фортуна

электронный адрес: s_fortuna@ispms.tomsk.ru

телефон: (3822)491127

почтовый адрес: 634055, г. Томск,
просп. Академический, 2/4

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики прочности и материаловедения
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИФПМ СО РАН)

Подписи Владимира Ефимовича Овчаренко
и Сергея Валерьевича Фортуны удостоверяю.

Ученый секретарь ИФПМ СО РАН, д.т.н.

В.С. Плешанов

26.04.16

