

Отзыв

на автореферат диссертации Миронова Сергея Юрьевича
«Механизмы пластической деформации и эволюция микроструктуры при обработке
металлов трением с перемешиванием»,
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Диссертационная работа посвящена изучению физических закономерностей структурных изменений и пластического течения в экстремальных условиях обработки трением с перемешиванием (ОТП) на примере 20 различных металлических материалов, характеризующихся различным кристаллическим строением (ГЦК, ОЦК и ГПУ решетки), различной энергией дефекта упаковки (от ~ 160 мДж/м² в чистом алюминии до ~ 20 мДж/м² в аустенитной стали и латуни), отличающихся по фазовым превращениям в твердом состоянии (однофазные материалы и сплавы, испытывающие аллотропные фазовые превращения в ходе обработки).

Актуальность работы не вызывает сомнений. Соединение материалов обработкой трением с перемешиванием является перспективным и быстро развивающимся способом соединения и обработки различных материалов. Несмотря на простоту ОТП, развитие, распространение и практическое применение этого способа обработки сдерживается недостаточно глубоким и полным пониманием механизмов и особенностей пластического течения, формирования микроструктуры и текстуры в процессе ОТП. Знание закономерностей пластической деформации в процессе ОТП позволит управлять кристаллографической текстурой и микроструктурой обрабатываемого материала с целью получения необходимого комплекса служебных свойств. Кроме того, ОТП является универсальным методом интенсивной пластической обработки, и анализ деформационного поведения и структурных изменений в материалах при ОТП позволит существенно расширить современные представления о механизмах пластического течения и эволюции микроструктуры в ходе интенсивной пластической деформации.

В представленной работе на основе комплексного подхода к экспериментальному исследованию и анализу механизмов пластической деформации и эволюции микроструктуры при ОТП получен ряд новых результатов, важных как с научной, так и практической точек зрения. Среди этих результатов особо следует отметить детальный анализ кристаллографических ориентировок в зоне, подвергнутой ОТП;

экспериментальное подтверждение формирования текстур близких к текстуре простого сдвига в разнообразных металлических материалах в процессе ОТП в зоне влияния перемешивающего инструмента (пина) и, как следствие, формирование бимодальной текстуры по толщине обработанных листов; влияние режимов ОТП на динамическую рекристаллизацию и фазовые превращения.

В целом диссертация Миронова С.Ю. является законченным, выполненным на высоком экспериментальном и теоретическом уровне, научным исследованием, содержащим новые достоверные результаты и их глубокий систематический анализ, обоснованные научные положения и выводы. Качество полученных результатов подтверждается публикациями в высокорейтинговых зарубежных и российских журналах. Результаты работы широко обсуждались на многочисленных международных научных форумах. Большое количество ссылок на опубликованные работы свидетельствуют о признании результатов мировым научным сообществом, а также существенном вкладе в развитие современных представлений о влиянии ОТП на структуру и свойства различных материалов.

К автореферату имеются некоторые замечания:

1. Из текста автореферата не вполне ясно отношение автора к разнице между сваркой трением с перемешиванием и обработкой трением с перемешиванием. Создается впечатление, что автор отождествляет эти процессы, несмотря на определенную разницу в целях их применения.

2. В тексте автореферата неоднократно отмечается влияние температуры ОТП на микроструктуру и фазовые превращения. Однако не отмечено, каким образом была определена температура в процессе обработки трением с перемешиванием – проводилось ли измерение температуры непосредственно при обработке материала или эти значения получены с помощью моделирования и расчетов.

3. При описании эволюции структуры и текстуры материалов не указано как оценивали степень деформации при ОТП.

4. На рисунке 3 не указано, для какого направления показана обратная полюсная фигура.

5. Из описания влияния температуры на формирование микроструктуры в ГЦК металлах с высокой ЭДУ (глава 6) не ясно как оценивали кинетику фрагментации.

6. В тексте автореферата не указано, как именно вычисляли спектр разориентировок на основе текстуры (глава 10).

Однако указанные замечания не снижают ценности работы. По объему выполненных исследований, новизне, научной и практической значимости полученных

результатов диссертационная работа Миронова С.Ю. безусловно соответствует всем требованиям предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор – Миронов Сергей Юрьевич – заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния.

Руководитель лаборатории механических свойств наноструктурных и жаропрочных материалов ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

адрес: 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

тел: (4722) 58-54-17, email: rustam_kuibyshev@bsu.edu.ru

доктор физ.-мат. наук по специальности 01.04.07

– физика конденсированного состояния,

Кайбышев Рустам Оскарович

