

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета Д003.038.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук о диссертационной работе Козловой Танзили Вакильевны «Перераспределение избыточного объема и связанной с ним энергии при низкотемпературном отжиге ультрамелкозернистого никеля и меди», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния

Представленная Козловой Т. В. диссертация посвящена исследованию закономерностей эволюции структуры и свойств металлических материалов, полученных методом интенсивной пластической деформации (ИПД), при последующих температурных воздействиях (низкотемпературном отжиге). Материалы, подвергнутые ИПД, в настоящее время привлекают внимание исследователей вследствие изменения их фундаментальных свойств и структурно-чувствительных характеристик, что открывает перспективу широкого их использования для изготовления различных конструкций с особыми свойствами. В работе исследованы закономерности эволюции структуры никеля и меди, в которых методом равноканального углового прессования сформировано ультрамелкозернистое состояние, при низкотемпературном отжиге; выполнены оценки избыточной энергии дефектов различной размерности; показано, что энергия, связанная с избыточным объемом, при отжиге перераспределяется последовательно в малоугловые, а затем в неравновесные большеугловые границы, что подготавливает условия для начала рекристаллизации; выявлены отличия в форме интегральной функции распределения относительной энергии границ зеренно-субзеренной структуры никеля и меди, связанные с закономерностями формирования ультрамелкозернистой структуры при интенсивной пластической деформации в

зависимости от энергии дефекта упаковки и температуры плавления исследованных металлов.

Диссертационное исследование по своим целям, задачам, методам исследования, содержанию и научной новизне соответствует п.п. 1 и 3 Паспорта специальности 01.04.07 Физика конденсированного состояния (физико-математические науки).

Соответствие содержания диссертационной работы данной специальности подтверждается публикациями в ведущих научных журналах по физико-математическому профилю: «Физика и химия обработки материалов», «Физика металлов и материаловедение», «Физическая мезомеханика», «AIP Conference Proceedings».

Материалы диссертационного исследования изложены в 8 статьях, опубликованных в рецензируемых отечественных, международных научных журналах и сборниках материалов конференций, что соответствует п.п. II. 11 и 13 Положения о присуждении ученых степеней.

Диссертация Козловой Т.В. представляет собой законченную и самостоятельную работу, содержащую новые результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты и свидетельствующие о личном вкладе автора в науку (п. II.10 Положения). В работе на основании выполненных исследований:

установлены закономерности измельчения и огрубления структуры на разных масштабных уровнях в ультрамелкозернистых меди и никеле;

показано, что преимущественными центрами захвата позитронов в ультрамелкозернистых никеле и меди являются дислокации и вакансионные кластеры, обладающие высокой термической стабильностью;

обнаружено, что избыточный объем, запасенный в малоугловых границах, на три порядка превышает объем, запасенный в вакансионных кластерах;

установлено, что границы зерен в ультрамелкозернистом никеле и меди являются неравновесными;

показано принципиальное различие интегральной функции распределения относительной энергии зеренно-субзеренной структуры меди и никеля, обусловленное различным характером образующихся при интенсивной пластической деформации структур.

Диссертация соответствует требованиям п. II. 9 Положения о присуждении ученых степеней, т. е. является научно-квалификационной работой, в которой получены количественные характеристики структур никеля и меди, образующихся при интенсивной пластической деформации и последующем низкотемпературном отжиге. Даны математические оценки избыточного объема исследованных металлов; показано, что избыточная энергия не высвобождается, а перераспределяется от вакансионных кластеров соответственно в малоугловые и большеугловые границы.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что установленные закономерности эволюции структуры ультрамелкозернистых металлов при последовательных операциях интенсивной пластической деформации и низкотемпературного отжига, полученные оценки перераспределения избыточного объема материала вносят существенный вклад в создание совокупности знаний, формирующих современные представления о физических процессах формирования структуры и деформационного поведения металлических материалов. Физическое обоснование взаимосвязи микроструктуры и избыточной энергии в дефектах различной размерности может быть использовано при моделировании процессов, происходящих в структуре чистых металлов на стадии возврата после интенсивной пластической деформации.

Практическая значимость работы заключается в том, что полученный в диссертационной работе метод оценки энергии неравновесных границ может быть успешно применен для оценки энергии межфазных границ в конструкционных и функциональных материалах на стадии разработки режимов их термической обработки.

Заимствование материалов других исследователей автор производит только во введении, обзоре литературы и при обсуждении полученных в диссертации результатов. Все заимствования оформлены полными литературными ссылками согласно требованиям п.п. II. 14 Положения о присуждении ученых степеней.

С учетом вышеизложенного экспертная комиссия рекомендует принять к защите в диссертационном совете Д.003.038.01 на базе ИФПМ СО РАН диссертационную работу Козловой Танзили Вакильевны «Перераспределение избыточного объема и связанной с ним энергии при низкотемпературном отжиге ультрамелкозернистого никеля и меди» по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния (физико-математические науки).

Председатель комиссии:



д. ф-м. н. Астафурова Е.Г.

Члены комиссии:



д. ф-м. н. Лычагин Д.В.



д. ф-м. н. Дерюгин Е.Е.