

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе Осинникова Егора Вячеславовича

«Состояние границ зерен и зернограничная диффузия в Ni и Nb, подвергнутых интенсивной пластической деформации», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния

Осинников Егор Вячеславович, 1994 года рождения, окончил в 2018 году Уральский Федеральный Университет им. Б.Н. Ельцина по специальности «Машины и аппараты химических и атомных производств». В январе 2017 года начал работать в лаборатории диффузии Института физики металлов УрО РАН в качестве инженера.

После окончания университета в 2018 году Е.В. Осинников поступил в очную аспирантуру Института физики металлов УрО РАН (лаборатория диффузии, отдел наноспинтроники), которую окончил в 2022 году.

За время работы в институте он детально ознакомился с многочисленными работами, касающимися влияния интенсивной пластической деформации на структуру и свойства металлических материалов, состояние границ зерен и зернограничную диффузию в ультрамелкозернистых материалах, полученных интенсивной пластической деформацией. Он освоил работу с радиоактивными изотопами, метод послойного радиометрического анализа, работу на мессбауэровском спектрометре, измерение твердости, обработку результатов электронно-микроскопических и рентгенографических исследований, обработку изображений, полученных методом туннельной микроскопии. Он участвовал в выполнении проектов Российского научного фонда и Российского фонда фундаментальных исследований, является соавтором 7 опубликованных статей в реферируемых журналах из списка ВАК. Его научная работа отмечена премией имени С.К. Сидорова.

Его диссертационная работа посвящена актуальной проблеме – выяснению влияния интенсивной пластической деформации на состояние границ зерен в металлических материалах и оценке вклада «неравновесных» (деформационно-модифицированных) границ зерен в упрочнение. Исследование проведено на чистых никеле и ниобии. В рамках темы диссертационной работы были поставлены следующие задачи. На основании результатов электронно-микроскопических, рентгенографических и дюрметрических исследований сделать заключение о влиянии интенсивной пластической деформации на характеристики структуры и прочностные свойства Ni и Nb, полученных методом кручения под высоким давлением. Методом послойного радиометрического анализа определить температурные зависимости параметров зернограничной диффузии Co в крупнокристаллических и ультрамелкозернистых Ni и Nb, полученных интенсивной пластической деформацией. На основании результатов эмиссионных мессбауэровских исследований и сравнения значений коэффициентов зернограничной диффузии Co в крупнозернистых и ультрамелкозернистых Ni и Nb сделать заключение о состоянии границ зерен в них после интенсивной пластической деформации. Методом измерения двугранных углов канавок химического травления определить относительные энергии границ зерен Ni и Nb, полученных интенсивной пластической деформацией методом кручения под высоким давлением. Выявить основные механизмы упрочнения Ni и Nb, полученных интенсивной пластической деформацией.

Осинников Е.В. принимал активное участие на всех этапах выполнения работ, результаты которых составили основу диссертации. Он принимал непосредственное участие в постановке задач исследования. Все результаты, приведенные в диссертации, получены

либо им самим, либо при его непосредственном участии под руководством научного руководителя. Он принимал непосредственное участие в обсуждении результатов, написании статей и тезисов докладов. Лично делал доклады на ряде конференций.

В результате проведенных исследований были получены следующие оригинальные результаты.

- Определены параметры зернограничной диффузии в крупнокристаллических и ультрамелкозернистых Ni и Nb, полученных кручением под высоким давлением.
- На основании диффузионных и мессбауэровских исследований показано, что границы зерен в ультрамелкозернистых Ni и Nb, полученных интенсивной пластической деформацией, находятся в деформационно-модифицированном (неравновесном) состоянии и установлены температурные интервалы существования неравновесных границ зерен в Ni и Nb, подвергнутых кручению под высоким давлением.
- Показано, что атомы Co, диффундирующие по границам зерен крупнокристаллического и ультрамелкозернистого Nb, находятся в междоузлиях, что свидетельствует о реализации межузельного механизма зернограничной диффузии.
- Установлено, что основным механизмом упрочнения в Ni и Nb, полученных кручением под высоким давлением, является зернограничное упрочнение, а вклад микронапряжений относительно невелик.

За время работы Осинников Е.В. проявил себя инициативным сотрудником, способным самостоятельно проводить научные исследования. По уровню квалификации Осинников Е.В. является сложившимся научным работником. Подготовленная им диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития физики конденсированного состояния. Результаты работы изложены в 7 опубликованных статьях, входящих в список ВАК, и доложены на 7 Российских и международных конференциях.

Считаю, что диссертация Осинникова Е.В. «Состояние границ зерен и зернограничная диффузия в Ni и Nb, подвергнутых интенсивной пластической деформации» отвечает всем требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор - Осинников Егор Вячеславович – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния.

Главный научный сотрудник
лаборатории диффузии ИФМ УрО РАН,
доктор технических наук, профессор

В.В. Попов
«12» мая 2023 г.

Почтовый адрес: 620108, г. Екатеринбург
Тел.: (343)3783841
E-mail: vpopov@imp.uran.ru

