

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Мухаметгалиной Айгуль Ахтамовны «Влияние ультразвуковой обработки и сварки на структуру и механические свойства титана», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. – Физика конденсированного состояния.

Мухаметгалина Айгуль Ахтамовна в 2014 году окончила магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Башкирский государственный университет» по направлению подготовки 011200 – Физика, в том же году поступила в аспирантуру по специальности 03.06.01 – Физика и астрономия, которую окончила в 2018 году. С третьего курса Мухаметгалина А.А. начала активно заниматься научной деятельностью, основным направлением которой стало изучение влияния ультразвуковых колебаний на структуру и механические свойства деформированных материалов, и выполнила дипломную работу «Влияние ультразвуковой обработки в широком диапазоне амплитуд на структуру и свойства ультрамелкозернистого никеля, полученного равноканальным угловым прессованием». В аспирантуре Мухаметгалина А.А. продолжила научно-исследовательскую деятельность в этом направлении и за время обучения зарекомендовала себя как ответственный молодой ученый, хорошо понимающий цели и задачи исследования, способный делать обоснованный выбор методик, самостоятельно проводить эксперименты и анализировать полученные результаты.

Мухаметгалина А.А. успешно работала в качестве исполнителя по грантам РФФИ № 16-19-10126 «Исследование процессов ультразвуковой обработки и сварки ультрамелкозернистых металлов и сплавов для повышения механических характеристик материалов и использования в аддитивных технологиях» и № 22-19-10126 «Исследование микроструктуры и механических свойств твердофазных соединений меди, полученных ультразвуковой сваркой».

Диссертационная работа Мухаметгалиной А.А. посвящена исследованию влияния высокочастотных колебаний различной интенсивности на структуру и механические свойства деформированных сплавов титана при ультразвуковой обработке и сварке. В работе получен ряд новых научных результатов. Показано, что колебания умеренной интенсивности, которые используются при объемной ультразвуковой обработке, могут приводить к увеличению концентрации дефектов в легированной α -фазе деформированных сплавов титана. Методом молекулярной динамики проанализирован один из механизмов снижения дальнедействующих полей напряжений в деформированном титане, источниками которых являются неравновесные границы зерен, посредством эмиссии решеточных дислокаций этими границами под действием высокочастотных колебаний. На основе сравнительного анализа с данными аналогичного исследования на никеле сделан вывод, что пороговые амплитуды деформаций, при которых происходит генерация дислокаций неравновесной границей, для титана примерно в шесть раз больше, чем для никеля. Результаты экспериментов по ультразвуковой сварке титана показали, что большая по сравнению с объемной обработкой интенсивность воздействия при ультразвуковой сварке приводит к более значительным структурным изменениям в титане, в частности, к росту зерен и фазовым превращениям, что значительно отличается от структурных изменений, наблюдаемых при сварке других материалов.

Научная и практическая значимость диссертационной работы Мухаметгалиной А.А. не вызывает сомнений, поскольку работа вносит значительный вклад в понимание процессов взаимодействия кристаллических материалов с высокочастотными колебаниями различной интенсивности для разработки новых методов обработки металлов и сплавов.

При работе над диссертацией Мухаметгалиной А.А. был изучен большой объем литературных источников по теме исследования и освоен ряд методик, как экспериментальных (ультразвуковая обработка, ультразвуковая сварка, просвечивающая и растровая электронная микроскопия, рентгеноструктурный анализ, определение механических свойств, микротвердости), так и численных (метод молекулярной динамики, расчеты в программном комплексе ANSYS).

Научные результаты, полученные Мухаметгалиной А.А. за время работы, представлены в 19 публикациях в журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых в международных базах данных Scopus и/или Web of Science, 11 из которых - по теме диссертационной работы.

Диссертационная работа Мухаметгалиной А.А. представляет собой законченное научное исследование и соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. – Физика конденсированного состояния, а сама Мухаметгалина А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель:

доктор физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния, главный научный сотрудник, заместитель директора ИПСМ РАН по научной работе по внутреннему совместительству



Handwritten signature of Nazarov Airat Akhmetovich.

Назаров Айрат Ахметович
05.07.2023

Адрес: 450001, г. Уфа, ул. Степана Халтурина, 39,
Федеральное государственное бюджетное учреждение
науки Институт проблем сверхпластичности металлов
Российской академии наук,
Телефон: +7 (347) 282-37-50
E-mail: aanazarov@imsp.ru

Подпись Назарова А.А. удостоверяю

Начальник отдела кадров ИПСМ РАН



Т.П. Соседкина