

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу Бородовициной Оксаны Михайловны «Закономерности изменения структуры, сорбционных свойств и деформационного поведения технического титана BT1-0 в результате электронно-пучковой обработки», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - Физика конденсированного состояния

Бородовицина Оксана Михайловна, 1986 года рождения, после окончания магистратуры Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национального исследовательского томского политехнического университета» в 2010 году поступила в очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук. Диссертационная работа Бородовициной О.М. выполнялась в лаборатории физики поверхностных явлений ИФПМ СО РАН и на кафедре общей физики ФГАОУ ВО НИ ТПУ.

За время обучения в аспирантуре Бородовицина О.М. выполнила огромный объем экспериментальных исследований, активно участвовала в постановке задачи и обсуждении полученных результатов. Она проявила себя самостоятельным, ответственным, инициативным и настойчивым научным исследователем, способным грамотно анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные данные, определять необходимые методы исследования, успешно справлялась со всеми трудностями, возникающими в процессе подготовки диссертационной работы.

Актуальность проведенных Бородовициной О.М. научных исследований связана с возможностью промышленного внедрения электронно-пучковых методов поверхностного упрочнения конструкционных материалов. В диссертационной работе Бородовицина О.М. изучала влияние электронно-пучковой обработки на закономерности изменения структуры, сорбционных свойств и деформационного поведения титана, который находит широкое применение в энергетике, химической и электронной промышленности, медицине и др., однако имеет серьезный недостаток, а, именно, высокую склонность к водородному охрупчиванию. Проведенные научные исследования позволили получить новые научные результаты:

1. В работе впервые получены экспериментальные данные о влиянии плотности энергии облучения импульсным электронным пучком на развитие структурно-фазовых превращений в поверхностном слое титана BT1-0. Установлена связь между параметрами электронно-пучковой обработки и величиной микро- и макронапряжений, развивающихся в модифицированном поверхностном слое образцов BT1-0, их микротвердостью и прочностными характеристиками при одноосном растяжении.
2. Впервые выявлены качественные и количественные закономерности взаимодействия водорода с поверхностными слоями титана BT1-0, модифицированными низкоэнергетическими высокоточными электронными пучками. Показано, что предварительная электронно-пучковая обработка кратно увеличивает сорбционную способность титана по отношению к водороду и изменяет состояние растворенного в нем водорода.
3. Впервые установлены механизмы деформации и разрушения образцов BT1-0, подвергнутых электронно-пучковой обработке и последующему одноосному растяжению. Показано, что деформация упрочненного поверхностного слоя осуществляется за счет дислокационного скольжения в мартенситных пластинах. При этом наличие упрочненного поверхностного слоя подавляет дислокационные механизмы деформации в нижележащих поверхностных зернах, вызывая развитие зернограничного скольжения и распространение мезоскопических полос сдвига.

4. Впервые продемонстрированы закономерности деформационного поведения образцов BT1-0, подвергнутых предварительной электронно-пучковой обработке и водородному насыщению, в процессе одноосного растяжения. Показано, что наличие в модифицированном поверхностном слое BT1-0 мелкодисперсных гидридов титана сферической формы обеспечивает увеличение предела прочности технического титана при сохранении пластичности.

Практическая значимость работы заключается в установлении закономерностей изменения морфологии поверхности, внутренней структуры и механических свойств технического титана BT1-0 в зависимости от параметров электронно-пучковой обработки, а также в убедительном доказательстве увеличения его сорбционной способности по отношению к водороду. Последнее должно учитываться при выборе электронно-пучкового облучения в качестве метода поверхностного упрочнения титана и его сплавов.

Считаю, что диссертационная работа Бородовициной О.М. «Закономерности изменения структуры, сорбционных свойств и деформационного поведения технического титана BT1-0 в результате электронно-пучковой обработки» отвечает всем требованиям ВАК, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 - Физика конденсированного состояния.

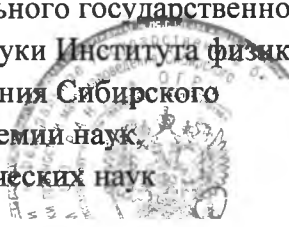
Научный руководитель,
Заведующий лабораторией физики поверхностных
явлений Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Института физики
прочности и материаловедения Сибирского
отделения Российской академии наук,
доктор физико-математических наук, доцент

634055, г. Томск, просп. Академический, 2/4
pav@ispms.tsc.ru
8-3822-286979


Алексей Викторович Панин

14. 11. 17 г.

Подпись А.В. Панина заверяю:
Ученый секретарь Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Института физики
прочности и материаловедения Сибирского
отделения Российской академии наук,
кандидат физико-математических наук


Наталья Юрьевна Матолыгина