

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль 01.04.07 Физика конденсированного состояния
Школа Инженерная школа ядерных технологий
Отделение Отделение экспериментальной физики

Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы

Тема научного доклада
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАВОДОРОЖИВАНИЯ ТИТАНА ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

УДК 621.357.74:669.295

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A7-08	Сюй Шупэн		18.05.2021

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор-консультант ОЭФ ИЯТШ	Чернов И.П.	Д.ф.-м.н., профессор		19.05.21

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ИЯТШ	Лидер А.М.	Д.т.н., профессор		18.05.2021

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОЭФ ИЯТШ	Ларионов В.В.	Д.п.н., профессор		18.05.2021

Аннотация

Наличие водорода в металлах и сплавах, предназначенных для использования в конструкционных материалах, применяемых в различных областях производства изделий из них, влияет на их физические свойства. Кроме того, применение многих материалов для получения, транспортировки, хранения и использования водорода также сопровождается сильным влиянием водорода на указанные свойства. Исследование отмеченных свойств при непосредственном использовании во многом сопряжено также с методами контроля состояния материалов. Из металлов в рассматриваемом аспекте широкое применение находит титан и цирконий в космическом, авиа и судостроении, в качестве защитных материалов в реакторостроении и т.д. В этом работе в основном исследуется влияние накопления водорода на титан. Для изучения влияния водорода на электрические свойства титана используются метод вихревых токов и метод термоэдс. Вихретоковый метод использует относительную проводимость и тангенс угла диэлектрических потерь в качестве основных параметров исследования. Было изучено послойное накопление водорода в титане и влияние водорода на изменение структуры титана, и были получены идеальные результаты. Использование метода термоэдс из-за чувствительности параметра термоэдс к концентрации носителей и сечению рассеяния электронов. Из полученных результатов можно получить относительную концентрацию фазы гидрида титана, и фазу титана при различных концентрациях водорода можно охарактеризовать. И сравнив результаты, полученные методом термоэдс, с результатами, полученными методом аннигиляции позитронов и методом рентгеновских лучей, видно, что термоэдс имеет высокую чувствительность при характеристике появления гидридов. В то же время пики титана при разном содержании водорода, полученные методом рентгеновских лучей, используются для расчета плотности дислокаций и относительных изменений дефектов. Также характеризует чувствительность метода термоэдс к наличию водорода в титане. В случае измерения термоэдс

дополнительно к поставленной цели данный подход позволил выявлять характеристики источников появления термоэДС. Многие процессы, сопровождающие накопление водорода, требуют оперативно проводить анализ миграции водорода при его накоплении и т.д. Процесс миграции водорода по образцу оказывает сильное влияние на интенсивность процессов гидрирования и дегидрирования и сильно зависит от дефектов, изменения фазы. Знание процессов миграции необходимо при создании новых материалов для устройств водородной энергетики. Более подробное исследование предполагается продолжить в дальнейших исследованиях. Что, например, характерно для изделий, эксплуатируемых в условиях нейтронного облучения. Этот результат также находит отражение в представленной работе.