

ИСТОЧНИК ДЛЯ IN-SITU ПОЗИТРОННОЙ АННИГИЛЯЦИОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ТЕРМИЧЕСКИХ И ВОДОРОД-ИНДУЦИРОВАННЫХ ДЕФЕКТОВ НА ОСНОВЕ ИЗОТОПА CU-64

Попов А.В., Бордулев Ю.С., Ушаков И.А.

Научный руководитель: Лаптев Р.С., к.т.н., доцент

¹Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: avp68@tpu.ru

Работа направлена на создание метода контроля дефектной структуры твердых тел in-situ в условиях нагрева и насыщения водородом. В основу методики лег метод спектрометрии Доплеровского уширения аннигиляционной

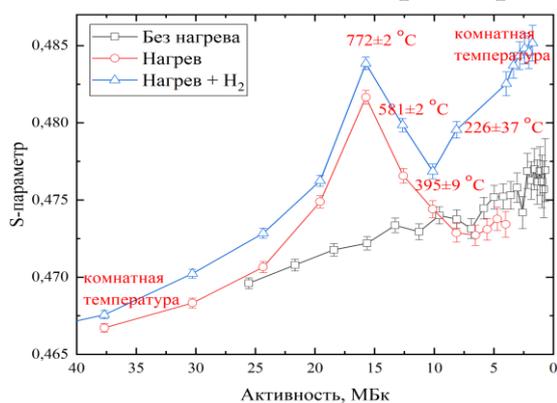


Рисунок 2. Зависимость S- параметра от активности источника ⁶⁴Cu для образцов Ti

линии (ДУАЛ). В качестве материала для испытаний использовались образцы титана. Источник позитронов, используемый в данном исследовании был получен активацией медной фольги в потоке тепловых нейтронов исследовательского ядерного реактора (ИРТ-Т). Экспериментально исследованы основные спектрометрические характеристики источника и параметры формы спектров ДУАЛ (S- и W-параметры), являющиеся маркерами состояния дефектной структуры. Апробация методики осуществлялась на бездефектных образцах, образцах с контролируемой дефектностью, а также в экспериментах по нагреву и водородному насыщению. Результаты данных экспериментов представлены на рис. 1. Видно, что, нагрев приводит к увеличению S- параметра быстрее, чем его изменение без нагрева, этот эффект связан с увеличением концентрации равновесных вакансий. Также, видно, что наибольшие изменения дефектной структуры титана при высокотемпературном насыщении водородом происходят на стадии охлаждения, когда начинается образование гидридов, сопровождающееся увеличением плотности дислокаций [1].

Результатом данной работы стал первый опыт внедрения изотопа ⁶⁴Cu для метода ДУАЛ с целью организации in-situ измерений с учетом всех особенностей получения и эксплуатации этого источника.

Финансирование: Исследование финансировалось Государственной программой «Наука», исследовательский проект № FSWW - 2020-0017.

1. Laptev, R.S.; Bordulev, Y.S.; Kudiiarov, V.N.; Lider, A.M.; Garanin, G.V. Positron Annihilation Spectroscopy of Defects in Commercially Pure Titanium Saturated with Hydrogen. Adv. Mater. Res. 2014, 880, 134–140, doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.880.134.