

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке и инновациям

НИТУ «МИСиС» проф., д.т.н.

М.Р. Филонов

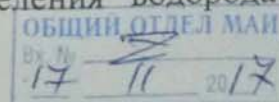
«30» октября 2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» на диссертационную работу Вострикова Владимира Геннадьевича «Разработка методики определения содержания водорода в материалах с использованием закономерностей ядерного обратного рассеяния протонов», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 - Материаловедение (машиностроение)

Актуальность.

В последние годы выполнено большое число работ, посвященных проблемам использования углеродных наноматериалов и гидридов металлов в качестве аккумуляторов водорода в энергетических установках, а также для высокотемпературной радиационной защиты ядерных реакторов. Массовая доля водорода, введенного в углеродные нанотрубки или графитовые нановолокна, колеблется до 10 процентов. Для определения сохраняющегося в гидрированных наноструктурах водорода, исследования механизмов формирования и разложения гидридов металлов используется большой арсенал химических и физических методов. Однако эти методы, как правило, являются разрушающими. Среди неразрушающих методов определения водорода в



материалах наиболее часто используется метод спектрометрии ядер отдачи. Наличие водорода заметно изменяет спектры упругого обратного рассеяния образцов, что может быть использовано для профилирования водорода в материалах.

В настоящей работе с целью развития методик определения водорода в материалах изучено влияние водорода на спектры ядерного обратного рассеяния протонов с энергией 7.6 МэВ.

Описанные выше проблемы и намеченные пути их решения делают диссертационную работу Вострикова Владимира Геннадьевича, несомненно, актуальной.

Научная новизна.

В диссертационной работе представлены разработанные методики анализа оксидных покрытий на основе метода спектрометрии ядерного обратного рассеяния (ЯОР). Исследования проводились на примере покрытий, сформированных методом микродугового оксидирования на поверхности циркониевых изделий после коррозионных испытаний.

Соискателем проведен анализ образцов сплава ВК-6 и обнаружена корреляция между содержанием водорода и величиной микротвердости сплава.

Отдельно изучена проблема возможного радиационного урона при анализе оксидных покрытий, наполненных полимером.

К наиболее научно значимым результатам работы можно отнести разработанную на основе метода ЯОР протонов методику определения водорода в различных материалах и сплавах на основе титана, циркония, алюминия и магния, и покрытиях (МДО-покрытия на циркониевых сплавах) на глубинах до 100 мкм с разрешением 1 мкм и погрешностью 5 ат. %.

Практическая значимость работы определяется тем, что полученные результаты позволяют разрабатывать и оптимизировать технологии создания коррозионностойких покрытий на основе метода микродугового

оксидирования. Разработанные автором методики позволяют определять водород и распределение данного элемента по глубине. Результаты анализа покрытий после автоклавных испытаний важны для разработки новых конструкционных материалов для тепловыделяющих элементов в реакторах.

Результаты анализа коррозионностойких покрытий и различных металлов на содержание водорода могут быть полезны в прикладных исследованиях, проводимых в НИЯУ «МИФИ», ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша», ФГБОУ ВПО «МАИ», НИИЯФ МГУ и других организациях авиационной, ракетно-космической промышленности и ядерной энергетики, а также организациях, применяющих технологию микродугового оксидирования. Полученные результаты могут быть также использованы при чтении соответствующих материаловедческих спецкурсов.

Результаты, полученные в диссертации, являются **достоверными**, что обусловлено использованием независимых, взаимодополняющих методов исследования структуры, состава и свойств. Диссертация хорошо оформлена, имеется достаточное количество публикаций, полностью отражающих содержание работы.

Замечания по диссертации и автореферату.

1. В аналитическом обзоре было бы желательно дать более подробный сравнительный анализ преимуществ и недостатков различных методов анализа покрытий, что позволило более ярко выразить актуальность исследования.
2. Формулировка цели работы представляется неточной, не отражающей факт разработки новой методики определения водорода для эффективного решения актуальных материаловедческих задач.
3. Неясно, почему п.3 в выводах выделен отдельно, а не объединен с аналогичным пунктом 2 по получению градуировочных зависимостей.

Сделанные замечания не снижают общей высокой оценки диссертационной работы, выполненной на высоком научном и методическом уровне.

Заключение.

В целом представленная диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне и представляет собой законченную научно - квалификационную работу, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические решения, связанные с развитием методики обнаружения водорода в материалах с использованием метода ЯОР протонов.

Результаты диссертационной работы, выносимые на защиту, прошли апробацию на 20 научно-технических конференциях, опубликованы в 19 печатных работах, в том числе 5 статьях в ведущих рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК. Результаты диссертационной работы могут быть использованы в области решения широкого спектра задач современного материаловедения.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

По научному уровню полученным результатам, содержанию и оформлению представленная диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Востриков Владимир Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение).

Отзыв рассмотрен на заседании кафедры сертификации и аналитического контроля НИТУ «МИСиС», протокол № 2 от 27 октября 2017 года. На заседании присутствовало 17 членов из 18.

Результаты голосования: «за» – 17, против – нет, воздержавшихся – нет.

Зав. кафедрой
сертификации и аналитического контроля
к.х.н., доцент



В.А. Филичкина

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский технологический
университет «МИСиС»

Адрес: Ленинский проспект, д. 4, 119049, г. Москва

Электронный адрес: kancela@misis.ru

Телефон: +7 495 955-00-32

Гр. Андрей - 24.11.2017г.