

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Черкеза Дмитрия Ильича

«Исследование проникновения изотопов водорода через низкоактивируемые материалы»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – «Физическая электроника»

Актуальность работы.

Диссертация Д.И. Черкеза посвящена исследованию новых конструкционных низкоактивируемых материалов для термоядерных реакторов и плазменных установок при их взаимодействии с изотопами водорода. *Актуальность* диссертации определяется интересом международного научного сообщества к развитию термоядерных систем в связи с вводом в строй в ближайшее время международного термоядерного энергетического реактора ИТЭР и поиском путей дальнейшего развития термоядерной энергетики и технологий.

Оценка диссертации

Первая глава диссертации посвящена подробному обзору научных работ в области исследования. Во второй главе описывается используемое в работе экспериментальное оборудование и установки. Следует особенно отметить, что используемая Д.И. Черкезом для проведения большей части работ установка «ПИМ» в результате модернизации, проведенной автором, стала соответствовать лучшим мировым аналогам по таким параметрам, как минимальная величина и точность измеряемого потока дейтерия и температурный диапазон, при которых возможно проведение исследования образцов большой площади. В третьей главе приведены результаты экспериментальных исследований: измерение проникновения изотопов водорода через перспективные материалы для термоядерной энергетики – ферритно-мартенситную сталь со сниженным уровнем наведенной активности при нейтронном облучении ЭК-181 и сплав V-4Cr-4Ti, а также через реакторную аустенитную сталь ЧС-68. В результате получены константы проницаемости и коэффициенты диффузии для перечисленных выше материалов.

Новизна работы.

В данной диссертационной работе впервые исследовано влияние плазменного облучения на перенос дейтерия в следующих материалах российского производства, таких как ферритно-мартенситная сталь ЭК-181, аустенитная сталь ЧС-68 в режиме проникновения ограниченном рекомбинационными процессами на поверхности, а также исследовано влияние защитных однослойного AlN и многослойного AlN покрытий, плазменно-напылённых на подложку из сплава V-4Ti-4Cr, на проницаемость дейтерия из газовой фазы и при облучении плазмой.

Достоверность результатов подкреплена их достаточно хорошей апробацией. Основные результаты опубликованы в 36 печатных работах, из них 4 статьи в рецензируемых научных журналах (Journal of Nuclear Materials, Fusion science and technology, «Приборы и техника эксперимента») и в двух патентах, что является необходимым при представлении диссертации на соискании ученой степени кандидата физико-математических наук, а также является *подтверждением основных положений и выводов диссертации*. Основные результаты докладывались и обсуждались на конференциях и семинарах в ближнем и дальнем зарубежье.

Научная и практическая значимость.

Высокая водородопроницаемость V-сплавов может быть использована для селективной экстракции наработанного трития из жидкометаллического теплоносителя в бланкете, селективной откачки DT топлива сверхпроницаемыми мембранами, установленными как на выходе из вакуумной камеры ТЯР, так и в диверторной области. Полученные экспериментальные данные позволяют оценить утечки и накопление трития в плазменных и термоядерных установках, провести моделирование топливного цикла ТЯР.

Особенно хочу отметить важность полученных результатов при проведении в будущем совместных научных исследований на Казахстанском материаловедческом токамаке КТМ в рамках Комиссии АТОМ-СНГ в связи с планируемым использованием элементов, содержащих литий, для изготовления которых исследованные в работе Черкеза Д.И. сплавы V-4Cr-4Ti подходят в наибольшей степени.

Замечания к автореферату.

В то же время должна отметить, что в работе в недостаточной степени проанализированы причины, по которой предлагаемые автором защитные покрытия AlN для сплава V-4Cr-4Ti продемонстрировали снижение проникающего потока изотопов водорода всего в шесть раз.

Выводы.

Считаю, что данная диссертация выполнена на серьезном научном уровне, достигнуты все поставленные перед соискателем цели и задачи, а соискатель Черкез Дмитрий Ильич заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – «Физическая электроника»

Доктор физико-математических наук, профессор
Исполнительный директор
Научно-технического центра безопасности ядерных технологий (НТЦ БЯТ),
Заместитель директора Института Атомной энергии Национального
Ядерного Центра, Республика Казахстан

050020, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Чайкиной 4,

Телефон: 8-7272-64-68-01

E-mail: tazhibayeva@ntsc.kz

Тажибаева Ирина

Лашкаровна

Научная специализация Тажибаевой Ирины Лашкаровны:

01.04.07 – Физика твердого тела

Дата: 4 мая 2018 года.

Подпись Тажибаевой Ирины Лашкаровны

ЗАВЕРЯЮ:

ученый секретарь НТЦ БЯТ,
кандидат физ.мат.наук

Т.А. Проходцева