

ОТЗЫВ

официального оппонента Борисова Анатолия Михайловича на
диссертационную работу

Понкратова Юрия Валентиновича

(Ф.И.О. соискателя)

на тему: ”Экспериментальные исследования процессов взаимодействия
изотопов водорода с жидким литием в условиях нейтронного облучения”

(тема диссертации)

по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

(шифр научной специальности)

на соискание ученой степени кандидата Физико-математических наук.

(отрасль науки)

1. Актуальность избранной темы

Диссертационная работа Понкратова Ю.В. посвящена проблемам создания термоядерного реактора (ТЯР) в части реакторного материаловедения, а именно, проблеме выбора обращенных к плазме материалов (ОПМ). Литий в настоящее время рассматривается международным научным сообществом одним из наиболее перспективных для ОПМ ТЯР материалов. Поэтому исследуемые в диссертации процессы генерации трития в литии и процессы при взаимодействии изотопов водорода с литием в условиях реакторного облучения, несомненно, весьма актуальны.

2. Научная новизна

Впервые с использованием оригинальных методик в работе получены экспериментальные данные о скоростях сорбции–десорбции жидким литием изотопов водорода в зависимости от нейтронного потока и температуры в условиях реакторного облучения, имитирующего условия в ТЯР

Экспериментально выявлены наиболее существенные процессы выделения трития из жидкого лития в ядерных реакциях с нейтронами, определены скорости выхода трития в зависимости от нейтронного потока и температуры.

В рамках оригинальных моделей процессов взаимодействия изотопов водорода с жидким литием в условиях нейтронного облучения определены параметры процессов сорбции (десорбции) изотопов водорода жидким литием, генерации и выделения трития из жидкого лития

3. Достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Полученные в данной работе результаты гарантированы применением комплекса взаимодополняющих современных методов исследования, высокой воспроизводимостью результатов измерений. Статистическая обработка полученных данных проводилась с заданной вероятностью и необходимым количеством повторных испытаний. Исследования проводились с использованием верифицированных методик и применением откалиброванных средств для измерения-регистрации температуры, абсолютного давления, парциального давления и масс-спектров. Полученные результаты не противоречат имеющимся в мировой научной литературе данным в области исследований жидкометаллических литий содержащих материалов. Опубликованные в рейтинговых изданиях материалы по теме исследования и полученные патенты также свидетельствуют о достоверности полученных результатов.

4. Научная и практическая значимость полученных автором результатов

Детальное описание процессов взаимодействия лития с изотопами водорода в условиях одновременного воздействия нейтронного облучения и высоких тепловых нагрузок существенно дополняет имеющуюся базу данных о свойствах лития и об изменении его свойств в условиях работы в ТЯР. Полученные новые данные позволят расчетно-экспериментальными методами обосновать использование жидкого лития в качестве материала, обращенного к плазме, как на действующих установках управляемого термоядерного синтеза, так и при разработке будущих термоядерных реакторов. Востребованность и практическая значимость работы определяются разработками оригинальных методик и экспериментальной базы для определения параметров взаимодействия изотопов водорода с конструкционными и функциональными материалами ядерных и термоядерных установок в процессе реакторного облучения, возможностью создания теоретических моделей поведения изотопов водорода в жидких металлах и сплавах в процессе облучения.

5. Анализ содержания работы

Содержание текста диссертации последовательно и непротиворечиво. Текст содержит введение, четыре главы, заключение и список литературы, включающий 90 наименований. В работе имеется 68 рисунков, 20 таблиц и 49 формул. Общий объем диссертации равен 129 страницам. Список публикаций содержит более 20 статей, в том числе, журналах из списка ВАК и высокорейтинговых международных, и 4 патента республики Казахстан. Результаты работы многократно апробированы на международных конференциях. Таким образом, работа соответствует всем формальным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

6. Личный вклад автора. Заключается в разработке цели и задач исследования, в сборе и анализе данных по применению лития в обращенных к плазме материалов ТЯР, в разработке конструкции ампульных устройств, участие в разработке методики и проведении экспериментов на реакторе ИВГ.1М, в обработке и анализе полученных результатов, в разработке моделей процессов взаимодействия жидкого лития с изотопами водорода в условиях тепловых и радиационных нагрузок.

7. Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации.

8. Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации

Наряду с отмеченными выше достоинствами работы имеются следующие замечания по диссертации и автореферату.

1. В нейтронно-физических расчеты в разделе 2.2 автор ограничился реакцией с изотопом ${}^6\text{Li}$ и не учел изотоп ${}^7\text{Li}$.
2. Не совсем ясно, почему основным вкладом в увеличении скорости сорбции изотопов водорода является механизм конвективного перемешивания жидкого металла.
3. Не совсем ясна интерпретация масс-спектров с учетом, например, наложения пиков He, D₂ и HT.
4. Справочные формулы приведенные в первой обзорной главе без ссылок снижают его качество.

5. Сноски в автореферате наряду с публикациями других авторов содержат также дублирующие ссылки на работы из перечня списка основных публикаций самого автора.

Отмеченные замечания несколько снижают качество работы, но они не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение.

Принимая во внимание вышеизложенное, считаю, что диссертация «Экспериментальные исследования процессов взаимодействия изотопов водорода с жидким литием в условиях нейтронного облучения» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в п. 2.1 Порядка присуждения ученым степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, а Понкратов Юрий Валентинович заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Я, Борисов Анатолий Михайлович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент

доктор физ.-мат наук, профессор кафедры «Технологии производства приборов и информационных систем управления летательных аппаратов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

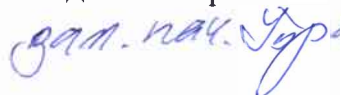
«13» ноября 2023 г.

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4,

тел.: +7 (495) 915-54-41, e-mail: anatoly_borisov@mail.ru

 Борисов Анатолий Михайлович

Подпись Борисова А.М. заверяю


Зам. нач. Гур.