

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Беляевой Анны Викторовны на тему: **«Влияние облучения быстрыми нейтронами на микроструктуру и набухание уран-плутониевого нитридного топлива»**, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния

Актуальность выполненной работы

В рамках реализации проекта «ПРОРЫВ» предусмотрены НИОКР, разработка проекта и сооружение опытно-демонстрационного энергоблока с реакторной установкой БРЕСТ-ОД-300 со свинцовым теплоносителем и смешанным уран-плутониевым нитридным топливом (СНУП). В этом же проекте создается реактор БН-1200 с натриевым теплоносителем и двумя вариантами топливной загрузки: СНУП и МОКС топливо. Для обоснования работоспособности ТВЭЛов этих реакторов при проектном выгорании необходимы данные по радиационной стойкости топлива и материала оболочек ТВЭЛов. В связи с недостаточным объемом данных по поведению СНУП топлива под облучением в реакторах БОР-60 и БН-600 было организовано облучение серии экспериментальных ТВС со смешанным уран-плутониевым нитридным топливом. Послереакторные исследования облученных ТВЭЛов проводятся в горячей лаборатории АО «ГНЦ НИИАР». Основная цель исследований – определение факторов, которые могут ограничить достижение проектного выгорания разрабатываемых ТВЭЛов. Одним из таких факторов является механическое взаимодействие нитридного топлива с оболочкой ТВЭЛА, которое в свою очередь в значительной степени зависит от его набухания. Набухание СНУП топлива это сложный процесс, зависящий от большого числа факторов, поэтому важность и актуальность темы диссертационной работы «Влияние облучения быстрыми нейтронами на микроструктуру и набухание уран-плутониевого нитридного топлива» не вызывает сомнений.

Оценка степени научной новизны и практической значимости

К новым, наиболее значимым научным результатам работы можно отнести следующие. Определены скорости набухания нитридного топлива в условиях низкотемпературного облучения в зависимости от выгорания топлива. Показано, что одновременно с реструктуризацией топлива происходит увеличение скорости его набухания. Показано, что при высокотемпературном облучении скорость свободного набухания СНУП топлива значительно выше, чем при низкотемпературном облучении. При этом установлено значительное снижение скорости набухания нитридного топлива после контакта топлива с оболочкой.

Представленные в работе экспериментальные данные о влиянии облучения в реакторе БОР-60 на свойства нитридного уран-плутониевого топлива необходимы и использованы для разработки и верификации моделей поведения ТВЭЛов и обоснования безопасности поэтапного увеличения выгорания топлива при испытаниях в промышленном реакторе БН-600.

Язык и стиль автореферата

Автореферат полностью отражает все этапы проведенного исследования, построен логично и последовательно. Представленные в работе выводы достоверны, обоснованы и согласованы с целью и задачами.

Основные замечания к автореферату

1. Определение величины распухания топливного сердечника по формуле (1) предполагает различие радиальной и осевой скоростей деформации топливного сердечника. Это, в свою очередь говорит об осевом механическом взаимодействии топлива и оболочки. В таком случае, можно ли говорить о свободном распухании топлива.

2. Сделанный на стр. 12 вывод о контакте топлива с оболочкой при выгорании 9 % т.а. недостаточно убедительно следует из рисунка 8.

3. Из приведенных результатов следует, что средняя скорость распухания СНУП топлива при низкотемпературном облучении выше, чем при более высокой температуре. В автореферате диссертации такое поведение топлива никак не комментируется.

Приведенные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей высокой оценки работы в целом.

Соответствие работы критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук

Диссертационная работа Беляевой Анны Викторовны является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Беляева Анна Викторовна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Ведущий научный сотрудник Акционерного общества
«Государственный научный центр Российской Федерации
Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского»
(АО «ГНЦ РФ-ФЭИ»)
249032, Калужская область, г. Обнинск, пл. Бондаренко 1,
Телефон: +7(484)399-87-08, e-mail: porollo@ippe.ru

С.И. Поролло
16.03.2022г.

Подпись Поролло С.И. заверяю:

Заместитель генерального директора АО «ГНЦ РФ-ФЭИ»
по развитию и международной деятельности



Н.Г. Айрапетова

Поролло Сергей Иванович - кандидат технических наук по специальности 05.14.03 - «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации»