

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль: 14.06.01 Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии, 05.14.03 Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации

Школа: Инженерная школа ядерных технологий

Отделение: Научно-образовательный центр международного ядерного образования и карьерного сопровождения иностранных студентов

Научный доклад об основных результатах подготовленной диссертации

Тема диссертации
Разработка внутренних покрытий оболочек ТВЭЛов, устойчивых к авариям

УДК 621.039.634:621.039.587

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А9-43И	Рофида Хамад Халифад		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Директор ИЯТШ	Долматов О.Ю.	к.т.н., доцент		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. зав. каф. – руководитель НОЦ ЦМЯО на правах кафедры	Верхотурова В.В.	к.ист.н.		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ЭОФ ИЯТШ,	Никитенков Н. Н.	доктор физ.- мат. наук		

Томск – 2023 г.

Аннотация

диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

РАЗРАБОТКА ВНУТРЕННИХ ПОКРЫТИЙ ОБОЛОЧЕК ТВЭЛОВ, УСТОЙЧИВЫХ К АВАРИЯМ.

Актуальность темы.

Результаты расследования тяжелых последствий аварии на АЭС Фукусима-1 (11 марта 2011 года) выявили слабые места активной зоны ядерных реакторов. Одним из таких мест оказались оболочки (трубки), в которые загружается ядерное топливо (ЯТ). Поэтому в последние годы во всём мире в научном сообществе ведется активный поиск способа создания устойчивых к авариям оболочек ЯТ. Одним из направлений этого поиска как раз и является то, что обозначено в названии темы НКР соискателя

Наиболее существенные результаты исследования

К ним относятся результаты вычислений с использованием признанных научным сообществом пакетов компьютерных программ, моделирующих физические процессы переноса частиц и излучений в конденсированных средах (в основном, пакеты SRIM, MCNPX, использующие статистику Монте-Карло при описании столкновений): 1. Распределения пробегов и повреждений, вызванных высокоэнергетическими осколками деления ядерного топлива, и рекомендованные на их основе минимальные толщины покрытий на основе хрома (Cr, CrC). 2. Результаты расчеты влияния покрытий Cr, CrC (внешних и внутренних, с разными толщинами) на физические параметры работы реактора в обычном (не аварийном) режиме, показавшие незначительность этого влияния.

Теоретическая и практическая значимость исследования и апробация результатов

Результаты расчетов подтверждены экспериментальными данными и (или) сравнением с результатами аналогичных расчетов (тоже, в свою очередь

подтвержденных экспериментом). Результаты, представленные в работе, будут способствовать дальнейшему успешному развитию методов осаждения покрытий на внешнюю и внутреннюю поверхности трубок ТВЭЛ.

Список публикаций

1. Rofida Hamad Khelifa and Nikitenkov N.N. On the use of chromium coatings for inner side fuel cladding protection: Thickness Identification Based on Fission Fragments Implantation and Damage Profile. // *Coatings*. – 2021. – V.11. – №.6. – P. 710–725. (Q2)
2. Rofida Hamad Khelifa and Nikitenkov N.N. Preliminary analysis of reactivity feedbacks for inner-side chromium coating. // *ASME Journal of Nuclear Engineering and Radiation Science*. – 2023. – V.9. – №.1. (Q3)
3. Protective Coatings for Accident tolerant Fuel Claddings - A review.// *Journal of nuclear fuel cycle and waste technology*. – 2023. – V. 21. №.1. – P.115-147. (Q3)
4. Рофида Хамад Халифа, Никитенков Н.Н. Кудияров В.Н. Расчет толщины внутренних покрытий оболочек ядерного топлива для аварийно-устойчивых ТВЭЛов, будет опубликована: "Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов". – 2023. – Т. 334. – № 06 (июнь) с. (Q2)
5. Rofida Hamad Khelifa and Nikitenkov N.N. Neutronic performance analysis of inner-side chromium coatings for accident tolerant fuel. "Accepted in the *Journal of Nuclear Technology*". (Q2)