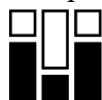


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль 03.06.01 Физика и астрономия / 01.04.08 Физика плазмы
Школа Инженерная школа ядерных технологий (ИЯТШ)
Отделение ядерно-топливного цикла (ОЯТЦ)

**Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-
квалификационной работы**

Тема научного доклада
Разработка метода электрохимической дезактивации реакторного графита

УДК: 621.039.75:621.039.53

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A8-09	Павленко Анастасия Павловна		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОЯТЦ	Мышкин В.Ф.	д.ф.-м.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ОЯТЦ	Горюнов А.Г.	д.т.н., доцент		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОЯТЦ	Мышкин В.Ф.	д.ф.-м.н., профессор		

АННОТАЦИЯ К НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

«Разработка метода электрохимической дезактивации реакторного графита»

Автор: Павленко Анастасия Павловна, аспирант гр. А8-09 ОЯТЦ

Научный руководитель: Мышкин Вячеслав Федорович, профессор ОЯТЦ

Настоящая научно-квалификационная работа посвящена разработке метода электрохимической дезактивации реакторного графита применяемой для кондиционирования твердых радиоактивных отходов.

Актуальность работы. В мире накоплено около 250 000 тонн графитовых радиоактивных отходов (РАО). К основным источникам образования графитовых РАО можно отнести деятельность, связанную с эксплуатацией и выводом из эксплуатации 13 остановленных промышленных уран-графитовых реакторов (ПУГР), одного уран-графитового реактора типа РБМК, реакторов типа АМ и АМБ-100,200 Белоярской АЭС. При этом в настоящее время накопление облученного графита происходит при работе 10 действующих реакторов типа РБМК и 3 реакторов типа ЭПП-6 Билибинской АЭС.

Проблема обращения с облученным графитом уже давно приобрела международный характер, поскольку графитовые РАО обладают рядом уникальных свойств и характеристик не типичных для других видов твердых радиоактивных отходов (ТРО). Решение проблемы должно быть направлено на снижение его потенциальной опасности (уменьшение удельной активности отдельных радионуклидов, их скорости выщелачивания и величины запасенной энергии). Поэтому выработка новых подходов и разработка новых способов обращения с графитовыми РАО является ключевой задачей и неотъемлемой частью вывода из эксплуатации УГР.

Целью работы является разработка и оптимизация способа электрохимической дезактивации реакторного графита, обеспечивающего снижение активности графитовых РАО.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- Оценка факторов, влияющих на пожаровзрывобезопасность работ с реакторным графитом;
- Исследование процесса облучения графита в кладке реактора; математическое моделирование равновесного состава графита и продуктов реакции, образующихся при взаимодействии различных радионуклидов;
- **Создание** математической модели процесса электрохимической дезактивации;

- Создание экспериментальной установки и исследование физико-химических процессов, протекающих при электрохимической обработке ядерного графита при различных параметрах.
- Моделирование физико-химических процессов, протекающих при электрохимической обработке ядерного графита. Определение химических соединений радионуклидов, которые могут образоваться при электрохимической обработке.

Практическая ценность. В ходе настоящей работы была показана принципиальная возможность снижения потенциальной опасности графитовых РАО путем их электрохимической обработки. Полученные данные могут быть использованы при разработке установок кондиционирования облученного ядерного графита при выводе из эксплуатации УГР, а также хранилищ ТРО, подлежащих ликвидации.

Научная новизна результатов исследования заключается в следующем: впервые разработан и запатентован способ дезактивации графитовых радиоактивных отходов, заключающийся в растворении поверхностного слоя графитовых элементов в химически активном растворе под действием электрического потенциала.

В ходе выполнения работы были получены следующие результаты:

Проведён анализ отечественного и зарубежного опыта электрохимической дезактивации РАО, включая облученный ядерный графит. Проведена оценка количества накопленных графитовых РАО. Проведена оценка количества запасенной энергии в графитовых образцах, извлеченных из графитовых блоков и втулок реакторной кладки.

Предложена схема развития процесса воспламенения, горения и взрыва газографитовой смеси с учётом выделения запасённой энергии. Получены выражения, дополняющие закон сохранения энергии при нестационарном горении графитовой пыли.

Проведено математическое моделирование процесса облучения графита в кладке реактора с определением равновесного состава продуктов реакции, образующихся при взаимодействии различных радионуклидов.

Разработана лабораторная экспериментальная установка для электрохимической обработки графитовых ТРО в инертных и химически активных средах. Проведены экспериментальные исследования по электрохимической дезактивации реакторного графита при различных параметрах процесса (состав электролита, расстояние между электродами, сила тока, напряжение, температура).

С помощью программы TERRA проведено моделирование возможных химических процессов, протекание которых возможно при электрохимической переработке облученного графита, а также химических соединений, которые могут образоваться.