

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 и опытная апробация методов дезактивации графитосодержащих радиоактивных отходов

УДК: 621.039.75:621.039.548

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A8-09	Беспала Юлия Рашидовна		13.05.22

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОЯТЦ	Мышкин В.Ф.	д.ф.-м.н., профессор		16.05.22

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ОЯТЦ	Горюнов А.Г.	д.т.н., доцент		16.05.22

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОЯТЦ	Мышкин В.Ф.	д.ф.-м.н., профессор		16.05.22

Томск – 2022 г.

АННОТАЦИЯ

Научно-квалификационной работы

«Разработка и опытная апробация методов дезактивации графитосодержащих радиоактивных отходов»

Аспиранта группы А8-09

Беспала Юлии Рашидовны

На территории Российской Федерации расположено 13 промышленных уран-графитовых реакторов (ПУГР), которые использовались для наработки плутония, а некоторые из них одновременно предназначались для выработки электроэнергии и тепла. К настоящему времени на 11 ПУГР А, АИ, АВ-1,2,3 (г. Озёрск, Челябинская область), И-1, АДЭ-3,4,5 (г. Северск, Томская область), АД и АДЭ-1 (г. Железногорск, Красноярский край) проводятся работы по выводу их из эксплуатации (ВЭ). Двухцелевой реактор АДЭ-2, остановленный последним в 2010 г., переведён в ядерно безопасное состояние и находится в режиме окончательного останова. Другой ПУГР ЭИ-2 после создания дополнительных искусственных барьеров безопасности на основе природных глин выведен из эксплуатации по варианту радиационно безопасного захоронения на месте.

Переработка и кондиционирование облученного ядерного графита позволит существенно уменьшить активность РАО. В настоящее время разрабатываются следующие методы переработки облученного ядерного графита: электроокисление, сжигание в среде термического окислителя, пиролиз, химическая дезактивация. Однако в настоящее время во всем мире не разработана экономически обоснованная технология переработки облученного ядерного графита. В связи с этим актуальными являются исследования, направленные на разработку технологии утилизации облученного ядерного графита. Выбор способа переработки определяется распределением радионуклидов и формой их нахождения внутри облученного графита.

В научно-квалификационной работе рассмотрены основные источники образования облученного графита в уран-графитовых реакторах и оценено его количество. Рассмотрен процесс получения ядерного графита и показано, что на каждой стадии его производства происходит накопление неуглеродных примесей, которые активируются при работе реактора. Рассмотрены процессы образования дефектов в графите, изменяющих кристаллическую структуру и физико-механические свойства материала, под действием повреждающих нейтронов.

В работе приводятся результаты исследования процессов накопления радиоактивных веществ в графито-бакелитовой пасте при ее облучении в УГР. Кроме того, представлены результаты определения радиационных, физических и химических свойствах облученной графито-бакелитовой пасте для разработки и опытной апробации методов её дезактивации. Отдельно представлены результаты по экспериментальному исследованию низкотемпературной аргон-графитовой плазмы для дезактивации ядерного графита и графитсодержащих РАО, включая моделированию процессов, протекающих при плазменной дезактивации облученного графита и графито-бакелитовой пасты в плазмохимическом реакторе.

В завершение приводятся результаты химической и термохимической дезактивации графитсодержащих РАО.