

На временное хранение направляются нуклиды, обладающие потребительской ценностью. Остаются нейтронодефицитные нуклиды, высокоактивные ^{90}Sr и ^{137}Cs , нейтроноизбыточные нуклиды с $T_{1/2} \geq 30$ лет и активные конструкционные материалы. Технология переработки РАО ядерно-физическими методами должна представлять собой замкнутый цикл с операциями по выдержке и химической переработке трансмутируемых продуктов деления. Это связано с необходимостью относительно длительного облучения в реакторедожигателе трансмутируемых нуклидов в целях поддержания баланса выжигаемых и нарабатываемых нуклидов. Рассматриваются возможные схемы обращения с долгоживущими РАО, различающиеся степенью фракционирования, продолжительностью временного контролируемого хранения и особенностями использования трансмутации нуклидов [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шмелев А.Н., Апсэ В.А., Куликов Г.Г. Физические основы обезвреживания долгоживущих радиоактивных отходов (трансмутация нейтронами): Учебное пособие. М.: МИФИ, 2002. – 124 с.

ПРОГРАММНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОБЪЕКТА

Е.А. Суханов, О.В. Селиваникова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: Dger97@mail.ru

Обеспечение системы физической защиты (СФЗ) является важным аспектом в ядерной энергетике. Физическая защита объекта обеспечивает защиту от диверсий в отношении уязвимых мест ядерной установки и/или пункта хранения, а также защиту от кражи ядерного материала. Процесс создания СФЗ можно разделить на пять стадии, каждый из которых обязательно должен присутствовать во время разработки защиты на ядерном объекте: предпроектная стадия; стадия проектирования; реализация проектных решений; ввод системы физической защиты в действие; эксплуатация [1].

На проектной стадии разрабатываются проектные решения, включая выбор и расположения комплекса инженерно-технического оборудования, рабочая документация, рабочие чертежи, спецификации оборудования и изделий. Оценка эффективности на данном этапе позволит улучшить систему еще до ввода в эксплуатацию и сэкономить ограниченные ресурсы и время. Существует дифференциальный и интегральный показатель эффективности системы физической защиты [2]. Каждый из данных показателей включает себя: вероятности обнаружения нарушителя; время продвижения нарушителя; оснащение нарушителя; время реагирования сил охраны;

Современные технологии позволяют реализовать такой подход, путем: создания компьютерной модели ядерного объекта; ряда алгоритмов и базы данных технических средств обнаружения, с возможностью дополнения. Создание такого программно-аналитического комплекса необходимо разделить на несколько важных этапов: разработка и/или подключение графических модулей для создания компьютерной модели объекта; сбор базы данных по охранным датчикам; разработка алгоритмов по оценке эффективности, соответствия требованиям нормативно-правовой базы и соблюдения принципов построения физической защиты. Предполагается, данным программно-аналитическим комплексом будет пользоваться работник/студент со средним уровнем подготовки по физической защите.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. НП-083-15. Требования к системам физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов. [Электронный ресурс]. – Введен 23.11.2015 г. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_189442/. – 22.03.2020
2. Степанов Б.П., Годовых А.В. Основы проектирования систем физической защиты ядерных объектов: учебное пособие // Томский политехнический университет. – Томск. Изд-во: Томского политехнического университета, 2009. – 118 с.

СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫЕ ДЕСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЯХ ТОПЛИВА СО СЛОЖНОЙ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРОЙ

О.А. Украинец, С.В. Беденко, А.И. Зорькин, С.А. Масенко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: lesyaukrainets@gmail.com

Исследование материалов, обладающих специфическими свойствами и способностью выдерживать экстремальные условия – актуальная проблема современной науки. Это объясняется тенденцией повышения выгорания ядерного топлива, увеличения длительности кампаний, повышения мощности и энергонапряженности единичных блоков ядерных энергетических установок. Для этого необходимо разрабатывать новые конструкционные материалы, поскольку достижение высоких выгораний топлива ограничивается радиационной стойкостью материалов оболочек и чехлов тепловыделяющих сборок, а срок эксплуатации реакторов на тепловых нейтронах ограничивается ресурсом материалов корпусов и внутрикорпусных устройств [1, 2]. К тому же имеется необходимость испытывать уже разработанные материалы на радиационную стойкость для выяснения не только пределов их применимости, но и возможности использования излучения как технологического фактора для улучшения свойств материалов.

Под действием облучения конструкционные материалы испытывают структурные превращения, которые, в первую очередь, оказывают отрицательное влияние на механические свойства и коррозионную стойкость. Самые сильные изменения возникают под действием нейтронного излучения [3].

В работе проведены комплексные расчетные исследования деструктивных структурно-фазовых факторов процесса дефектообразования в функциональных материалах и оборудовании современной ядерной энергетики при облучении тепловым и эпитепловым спектром нейтронов. Так же выполнено моделирование источника, генерируемого нейтроны в широком спектральном диапазоне, что позволяет проводить фундаментальные исследования механизмов дефектообразования в модифицированных фторопластах и других материалах, используемых в ядерной и космической промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Romanov V. et al. Effect of gamma radiation on dielectric and mechanical properties of modified fluoroplastic PTFE // AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2018. – Т. 1938. – №. 1. – С. 020003.
2. Воеводин В.Н., Неклюдов И.М. Эволюция структурно-фазового состояния и радиационная стойкость конструкционных материалов. – Киев: «Наукова думка», 2006. – 378 с.
3. Милинчук В.К., Тупиков В.И. Радиационная стойкость органических материалов // Ядерная энергетика. – 2001. – Т.4. – С. 77.