

проблем ядерного наследия в мировом дампинге; организации мер по освобождению и утилизации поставарийного ОЯТ; обеспечения реабилитации загрязненных территорий; реализации международных образовательных программ для стран АТР. Впереди глобализация направления «Арктика» по энергетическому и продовольственному обеспечению населения арктического региона; развитию гарантированной навигации на Северном морском пути за счет разработки установок автономной «малой» атомной энергетики и источников ионизирующего излучения. Дальний Восток ждет активного внедрения радиационных технологий по направлениям стерилизации медицинских расходных материалов и отходов, в том числе, биологически токсичных. Перспективны технологии стерилизации продуктов питания (рыба, морепродукты, плодоягодная продукция), переработки попутного газа, лигнина и целлюлозы при добыче нефти в высокооктановое топливо и др. В сфере ядерной медицины актуальна разработка контрастных веществ и радиофармпрепаратов, в том числе, на основе препаратов, выделенных из морепродуктов.

ОЦЕНКА РЕАЛИЗАЦИИ ЗАМКНУТОГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА НА БАЗЕ РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАДИОГЕННОГО СВИНЦОВОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Ю.А. Калиновский, А.А. Прец, В.Н. Нестеров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: yak28@tpu.ru

Определение возможности реализации замкнутого ядерного топливного цикла заключается в том, что реактор сам нарабатывает для себя топливо, во время окончания кампании ядерного топлива из него извлекаются изотопы урана и плутония, далее добавляется обедненный уран по массе равной разнице на начало и конец кампании, затем такая смесь повторно используется для следующей топливной загрузки.

Одним из вариантов загрузки топлива и реализации замкнутого ядерного топливного цикла на нем, является загрузка из уран-плутониевого нитридного топлива, в котором используется обедненный уран и плутоний. Чтобы уменьшить паразитное поглощение нейтронов свинцом, в работе использовался радиогенный свинец следующего изотопного состава: 0,04 % Pb^{204} , 5,44 % Pb^{206} , 0,97 % Pb^{207} и 93,55 % Pb^{208} [1].

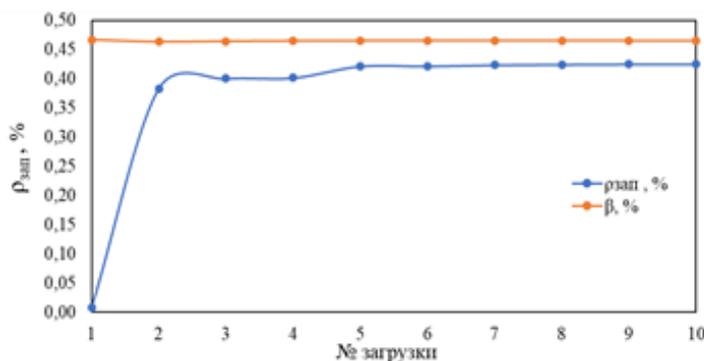


Рис. 1 Изменение запаса реактивности на начало кампании в циклах загрузки топлива

Из рисунка 1 можно видеть, что в каждой последующей загрузке содержание плутония подбиралось максимально возможной, чтобы обеспечить одновременно заявленную длительность кампании ядерного

топлива, которая составляет 1500 эф.сут. и не допустить увеличение запаса реактивности в процессе кампании ядерного топлива (ЯТ) большего, чем средняя доля запаздывающих нейтронов.

Для выбранной стартовой загрузки при рециркуляции ЯТ, с начальным содержанием плутония 12,485 %, начиная с загрузки № 3 происходит уменьшение длительности кампании ЯТ до 1400 эфф. сут, а при загрузке № 9 кампания ЯТ сократилась до 1350 эфф. сут, при этом во всех топливных загрузках начиная с № 3 максимум запаса реактивности наблюдается примерно через 250-300 эфф. сут.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Апсэ В.А. Некоторые преимущества использования радиогенного свинца в качестве теплоносителя быстрых реакторов // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2010. – № 4. – С. 5–15.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УЗЛА ФОРМИРОВАНИЯ ПУЧКА НЕЙТРОНОВ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ: ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

В.А. Кусков, С.В. Беденко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: yak82@tpu.ru

Процедура мониторинга влажности почвы имеет важное значение в лесном и народном хозяйстве, в строительстве и метеорологии, археологии и добывающей промышленности. Термостатно-востовой метод (взвешивание) является наиболее популярным и точным методом определения влажности почвы. Другие методы используют рефлектометрию электрического заряда во временной области, основанную на зависимости электрической проницаемости среды от содержания влаги и рассеяние нейтронов. Последний метод является эффективным, быстрым, неразрушающим, легко воспроизводимым и экономически выгодным, обладает относительно высокой точностью и является оптимальным для использования в каменистой местности. Несмотря на то, что использование нейтронного излучения в различных методах измерения влажности почвы имеет давнюю историю, в большинстве случаев, эти методы основаны на влиянии нейтронно-физических свойств воды на термализацию нейтронов и, следовательно, на более высокие скорости счета тепловых нейтронов.

В работе авторами [1] предложен новый подход по измерению содержания влаги в почве. В отличие от существующих методов [2] влажность почвы в [1] определялась с использованием прямоугольного образца почвы, Am-Be источника нейтронов и системы, состоящей из системы пропорциональных счетчиков, расположенных под разными полярными углами к исследуемой почве.

Расчетная модель, используемая для определения влажности почвы основана на регистрации углового распределения рассеянных с поверхности образца почвы нейтронов, и имеет следующие допущения: размеры нейтронного источника являются точечными; модель не учитывает влияние геометрии коллиматора и элементов конструкции установки на угловое распределение нейтронов, регистрируемых системой детекторов.

В данной работе проведены комплексные расчетные исследования узла формирования пучка нейтронов для мониторинга влажности почвы с учетом реальных размеров коллиматора и капсульного источника нейтронов. Исследована возможность применения сборки, состоящей из пяти капсул типа AmershamX.14, для получения более точных данных о влажности почвы. Произведена оценка влияния на