

Деятельность по эксплуатации ИЯУ ведется на основании лицензий, выданных Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

КС ФМ ПИК - является действующим прототипом высокопоточного реактора ПИК. С ноября 2014 года эксплуатируется в режиме длительного останова. Активная зона полностью разгружена. Срок эксплуатации продлен до 24.09.2027.

РК ВВР-М - предназначен для фундаментальных и прикладных исследований в области ядерной физики, физики конденсированного состояния, нейтронных методов исследования вещества, радиационного материаловедения, радиобиология, наработки радионуклидов для медицинских целей. Физический пуск реактора ВВР-М был осуществлен в декабре 1959 года, энергетический пуск в июле 1960 года. С декабря 2015 года реактор эксплуатируется в режиме длительного останова. Активная зона полностью разгружена. Срок эксплуатации продлен до 31.12.2031. На ВВР-М проводятся работы по вывозу накопленного отработавшего ядерного топлива.

РК ПИК - высокопоточный исследовательский ядерный реактор с тяжеловодным отражателем, предназначенный для проведения широкого круга фундаментальных и прикладных исследований в различных областях физики и биологии с использованием выведенных нейтронных пучков и нейтронной ловушки. Физический пуск реактора ПИК осуществлен весной 2011 года.

В апреле 2022 года завершен первый этап «Освоение мощности до 10 МВт» энергетического пуска реактора ПИК. Максимальная достигнутая мощность реактора составляет 7 МВт. В настоящее время ведется подготовка ко второму этапу энергетического пуска реактора ПИК «Освоение мощности до 100 МВт» и возможности перехода на новое топливо ТВС ПИК-2.

Также на РК ПИК продолжают работы по реализации инвестиционных проектов: «Модернизация инженерно-технических систем обеспечения эксплуатации реактора ПИК и работы его научных станций», «Реконструкция лабораторного комплекса научно-исследовательского реакторного комплекса ПИК (2 этап)», «Создание приборной базы реакторного комплекса ПИК».

Вопросы обеспечения ядерной и радиационной безопасности являются приоритетными в деятельности Института.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДЛЕНИЯ КАМПАНИИ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА МАЛОГО МОДУЛЬНОГО РЕАКТОРА ПРИ ПОМОЩИ MCU-PTR**

С.В. Белявский, В.Н. Нестеров

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: svb28@tpu.ru

Рост вычислительных мощностей позволяет получать новые точные результаты при моделировании ядерного реактора с помощью прецизионных программ. Использование прецизионных программ позволяет оценить нейтронно-физические параметры активных зон любой сложности.

В этой работе при помощи MCU-PTR [1] и визуализатора MCU Office смоделирована тепловыделяющая сборка малого модульного реактора КЛТ-40С на основе дисперсионных композиций (диоксид в силюминовой матрице):  $(U^{238}+U^{235})O_2$  (стандартная) и  $(Th^{232}+U^{233})O_2$ .

На верхнем и нижнем торце ТВС применены черные граничные условия, а с боковых сторон – трансляционные с указанием вектора баклинга для имитации конечной активной зоны. Также было применено упрощение в виде усреднения плотности гадолиниевых СВП, так как в КЛТ-40С содержится семь разных типов

СВП. В исследовании использованы плотности  $1,065 \text{ г/см}^3$  для периферийных СВП и  $0,6 \text{ г/см}^3$  для центральных СВП. Финалом топливной кампании считается момент времени, когда  $k_{eff} = 1$ .

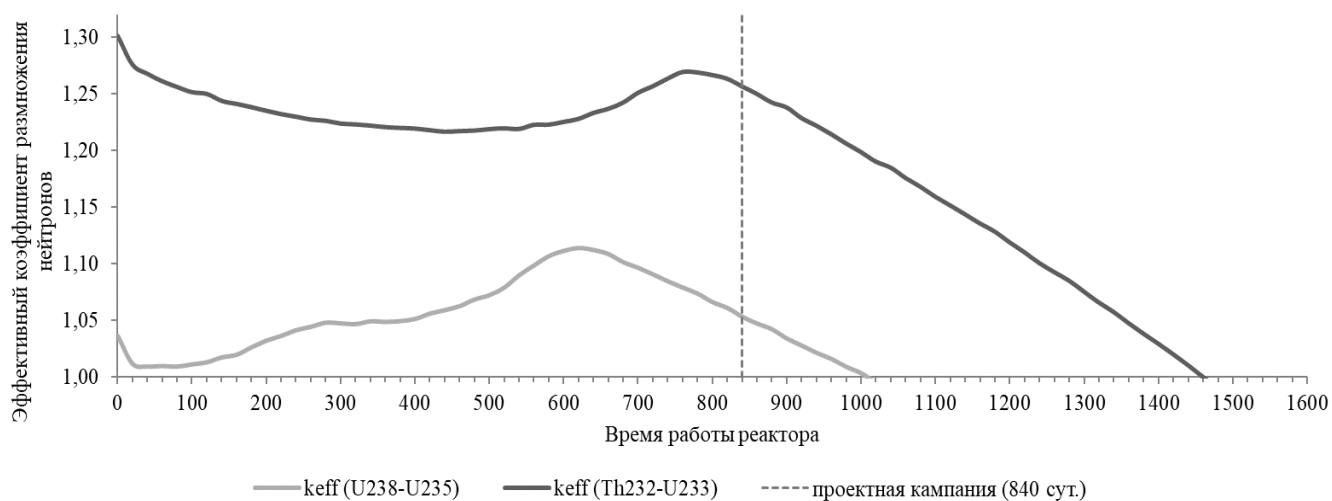


Рис. 1. Зависимость эффективного коэффициента размножения от времени работы реактора

Смена топливной композиции на торий-урановую повышает кампанию на 400 эффективных суток (на 43%). Также расчёт методом Монте-Карло дал завышенное значение кампании для стандартной композиции в сравнении с значением в 2,3 года [2]. Это может быть связано с примененными упрощениями к плотности СВП.

Исследование выполнено в рамках проекта РНФ №22-29-00385 (<https://rscf.ru/project/22-29-00385/>).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев Н. И. и др. Программа MCU-PTR для прецизионных расчетов исследовательских реакторов бассейнового и бакового типов // Атомная энергия. – 2010. – Т. 109. – №. 3. – С. 123-129.
2. International atomic energy agency. KLT-40S [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aris.iaea.org/PDF/KLT-40S.pdf>. – 10.04.22.

#### ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА ИРТ-Т

М.Н. Аникин, А.А. Яничев, А.Г. Наймушин, О.М. Худолеева, П.Н. Худолеев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

Исследовательский ядерный реактор ИРТ-Т введен в эксплуатацию после реконструкции в 1984 году. Исследовательский ядерный реактор ИРТ-Т эксплуатируется недельными циклами на мощности 6 МВт. После продления срока эксплуатации исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т до 2035 года, эксплуатирующая организация продолжает выполнение программы управления ресурсом оборудования и систем важных для безопасной эксплуатации исследовательского ядерного реактора ИРТ-Т, а также управления ресурсом зданий и сооружений. Внесены изменения в системы важные для безопасной эксплуатации и улучшающие работу этих систем, а также повышающие устойчивость работы реакторной установки в целом. Начато сооружение трех новых экспериментальных для фундаментальных и прикладных исследований, в том числе канала 230 мм для ядерного легирования слитков полупроводникового кремния большого диаметра. Проведена переработка 300 м<sup>3</sup> ЖРО в летний период 2021 года.