|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Медиацентр атомной  промышленности [atommedia.online](https://atommedia.online/) | **Пресс-релиз**  17.03.25 |

**На предприятии Научного дивизиона «Росатома» осуществлен физический пуск критической сборки для исследований МОКС-топлива**

*Их завершение приблизит замыкание ядерного топливного цикла*

**В Государственном научном центре – Физико-энергетическом институте им. А.И. Лейпунского (АО «ГНЦ РФ – ФЭИ», предприятие Научного дивизиона «Росатома») начались испытания для обоснования нейтронно-физических характеристик активной зоны перспективного реактора со спектральным регулированием ВВЭР-С.**

Разработанная двухстадийная экспериментальная программа на стенде БФС-1 с подготовительным (на основе традиционной таблеточной технологии моделирования) и основным (со вставкой с фрагментом типовой решетки реактора ВВЭР-С) этапами для исследования нейтронно-физических характеристик реактора ВВЭР-С с МОКС-топливом позволит в существенной степени сократить дефицит экспериментальных данных. При этом результаты подготовительного этапа служат дополнительным обоснованием программы экспериментов основного этапа. По итогам исследований ученые «Росатома» намерены обосновать нейтронно-физические характеристики и безопасность эксплуатации в различных режимах реакторных установок с МОКС-топливом типа ВВЭР (включая будущие перспективные установки), составляющих основу атомной энергетики в России и широко эксплуатируемых за рубежом, на АЭС российского дизайна.

«В преддверии физического пуска был полностью сформирован макет критической сборки без ядерных материалов внутри и представлен комиссии по ядерной безопасности, которая провела проверку готовности всех систем критического стенда и персонала, программы контрольного физического пуска, и разрешила проведение контрольного физического пуска. После получения разрешения макеты порционно заменялись на настоящие твэлы с энергетическим плутонием», – рассказал начальник комплекса БФС **Александр Жуков**.

Заказчиком НИОКР по топливу для ВВЭР-С является АО «ТВЭЛ» (управляющая компания Топливного дивизиона госкорпорации). Работы по ВВЭР-С являются началом работ с линейкой тепловых водо-водяных реакторов с МОКС-топливом.

**Справка:**

Сбалансированный ядерный топливный цикл (СбЯТЦ) – это проект госкорпорации «Росатом», основанный на инновационных практических решениях в области замыкания ядерного топливного цикла, позволяющих эффективно переработать облученное ядерное топливо и обеспечить рациональное обращение с продуктами переработки, как полезными (уран, плутоний), так и направляемыми на захоронение (продукты деления). СбЯТЦ призван решить задачу принципиального снижения объема и активности радиоактивных отходов, направляемых на захоронение. Сбалансированный ЯТЦ позволит повысить безопасность обращения с отходами ядерной энергетики и снизить экологические риски; решить проблему будущих поколений и обеспечить устойчивую модель потребления и производства; минимизировать объемы и степени опасности подлежащих захоронению отходов; повторно вовлечь ценное сырье в ЯТЦ (рециклировать ядерные материалы).

**МОКС-топливо** (от англ. Mixed-Oxide fuel) изготавливается с использованием обедненного урана и плутония. В отличие от традиционного для атомной энергетики обогащенного урана, сырьём для производства таблеток МОКС-топлива выступают оксид плутония, наработанного в энергетических реакторах, и оксид обедненного урана.

**ВВЭР-С** – перспективный водо-водяной реактор для энергоблоков электрической мощностью 600 МВт. Принципиальное отличие ВВЭР-С заключается в спектральном регулировании изменения запаса реактивности активной зоны в процессе выгорания топлива за счет изменения водно-топливного соотношения и полном отказе от жидкостного борного регулирования. При спектральном регулировании реакции деления излишняя часть нейтронов будет поглощаться ядрами U238 и приводить к образованию Pu239, что в свою очередь позволит продлить топливную кампанию, повысить коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) и улучшить экономические характеристики РУ. Реактор ВВЭР-С – это результат последовательного развития направления линейки реакторов ВВЭР. Сделанные изменения направлены на улучшение технико-экономических параметров реактора. Первые реакторные установки такого типа планируется построить на Кольской АЭС-2 в Мурманской области. Их использование позволит сделать еще один шаг на пути создания двухкомпонентной атомной энергетики (на базе реакторов ВВЭР и БН).

Комплекс быстрых физических стендов БФС, включающий два критических стенда БФС-1 и БФС-2, представляет собой уникальную экспериментальную базу для исследования физики, прежде всего, быстрых реакторов, решения проблемы безопасности, оптимизации активных зон, обоснования параметров замкнутого топливного цикла. Критические стенды имеют один и тот же шаг решетки активной зоны, используют одни и те же материалы для моделирования активных зон, но различаются размерами. Внесенные изменения в проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию делают критический стенд БФС-1 единственной в России стендовой базой для проведения нейтронно-физических исследований активных зон реакторов ВВЭР с твэлами с МОКС-топливом, находящимися непосредственно в водной среде с требуемым шагом решетки. За более чем 60-летний срок работы критических стендов специалистами ФЭИ накоплен большой опыт работ по их эксплуатации и проведению экспериментов. На критических стендах собраны и исследовано более 150 критических сборок. Более чем полувековая успешная работа критических стендов БФС-1 и БФС-2 потребовала их технического перевооружения, которое и было проведено в рамках ФЦП ЯЭНП в 2012-2016 годах. Были заменены инженерные системы критических стендов, изготовлены дополнительные ядерные и конструкционные материалы, заменена аппаратура для научных исследований и другое оборудование.

Масштабные экспериментальные исследования нейтронно-физических параметров активной зоны реакторной установки ВВЭР-С были начаты специалистами ГНЦ РФ – ФЭИ в 2023 году. Они проводятся на критическом стенде БФС-1. Завершено уже несколько этапов: первым из них в 2023-2024 годах стала критическая сборка, собранная в классическом для комплекса БФС трубно-блочковом варианте. На втором этапе (с 2025 года, после внесения изменений в условия действия лицензии на эксплуатацию БФС-1) выполнена установка центральной вставки (бака), заполненного водой и установленными во вставке твэлами ВВЭР-С с МОКС-топливом.

В подготовке к выполнению экспериментальных исследований, кроме АО «ГНЦ РФ – ФЭИ», были задействованы: АО «ТВЭЛ» и предприятия Топливного дивизиона (АО «СХК», АО «МСЗ»); НИЦ «Курчатовский институт». Все они принимали участие на различных этапах работы: формирование расчетной модели, разработка конструкторской документации, изготовление различных элементов для последующего эксперимента, в том числе: твэлы, ПЭЛы (поглощающие элементы), различные имитаторы, вытеснители и прочее. В частности, твэлы с МОКС-топливом из энергетического плутония для проведения экспериментальных исследований были изготовлены в АО «СХК». Для выполнения нейтронно-физических исследований были внесены изменения в проектно-конструкторскую и эксплуатационную документацию критического ядерного стенда БФС-1, Ростехнадзор выдал лицензию на проведение испытаний АО «ГНЦ РФ – ФЭИ».

Инновационные технологии «Росатома» основаны на передовых достижениях российской атомной науки и в полной мере отвечают актуальной ESG-повестке. Достигнутые результаты – это труд тысяч высококвалифицированных профессионалов, которые работают в интересах экономической стабильности России. Четкое взаимодействие промышленных предприятий с научно-исследовательскими институтами помогает укреплять технологический суверенитет страны, повышать конкурентоспособность отечественной атомной отрасли.