CCLXXVIII Студенческая международная научно-практическая конференция «Молодежный научный форум»

РЕШЕНИЕ ГЛАВНОЙ ПРОБЛЕМЫ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Кригер Артем Иванович

Томский Политехнический Университет, РФ, г. Томск

Долгих Александр Юрьевич

научный руководитель, Томский Политехнический Университет, РФ, г. Томск

На сегодняшний день, главной проблемой атомной энергетики является отсутствие эффективного способа переработки ядерных отходов. Огромное скопление бочек с использованным ядерным топливом вызывает множество дискуссий. Эту проблему может решить проект компании «РОСАТОМ» БРЕСТ-ОД-300.

Реактор БРЕСТ-ОД-300 представляет собой часть проекта «Прорыв», направленного на формирование новой технологической основы атомной промышленности с использованием замкнутого ядерного топливного цикла. Основу проекта составляет применение смешанного оксидного уран-плутониевого топлива и свинца в качестве теплоносителя.

Целью данного проекта является полная переработка отработавшего ядерного топлива для нужд будущей атомной энергетики. Этот процесс позволит задействовать плутоний, получаемый в результате работы реакторов на быстрых нейтронах, в качестве источника энергии, тем самым решая задачу накопления отработанных материалов и обеспечивая возможность утилизации плутония, используемого ранее в военных целях.

Конструкция реакторной установки БРЕСТ-ОД-300 предусматривает два контура (третий контур выступает в роли конечного поглотителя), а рабочим телом служит водяной пар с параметрами ниже критических значений. Аналогичная схема контуров используется в реакторе БН-350, где в качестве теплоносителя применяется натрий. Одним из ключевых отличий реактора БРЕСТ-ОД-300 является отсутствие промежуточного контура между водой и теплоносителем. Таким образом, парогенератор будет непосредственно погружен в расплавленный свинец.

Таблица 1.

Основные характеристики БРЕС-ОД-300 [3].

Тепловая мощность, МВт	700
Количество петель	4
Теплоноситель первого контура	Свинец
Максимальное (гидростатическое) давление теплоносителя в первом контуре, МПа	1,17
Число ТВС в активной зоне	169
Загрузка топлива, т	20,6
Электрическая мощность, МВт	300
Средняя температура рабочего тела на входе/выходе из парогенератора,	340/505
Давление на выходе из парогенератора, МПа	17

В настоящее время разработан детальный план мероприятий, охватывающий обширные научные исследования, проектирование и изготовление оборудования, а также строительство и запуск объектов опытно-демонстрационного энергетического комплекса. Оценка эффективности проводимых исследований и приемлемости технологических рисков основывается на достижении конкретных результатов. Такой подход обеспечивает установление единых и объективных требований к процессу планирования, контроля и приемки результатов научных исследований и конструкторских разработок, а также прогнозирование создания необходимой доказательной базы для начала производства требуемого оборудования.

Сегодня корпорацией “Росатом” запущен принципиально новый атомный проект, нацеленный на новую энергетику. Единственный очевидный, масштабный, технологически обоснованный безуглеродный способ добычи энергии – это ядерная энергетика. Строительства энергоблока нового поколения “БРЕСТ-ОД-300”, обладающего способностью использовать для производства энергии вторичные продукты топливного цикла, - та самая природоподобная ядерная энергетика.

Благодаря переработке ядерного топлива ресурсная база атомной энергетики станет практически неисчерпаемой. При этом для будущих поколений снимается проблема накопления отработавшего ядерного топлива. Успешная реализация этого проекта позволит России стать первым в мире носителем атомной технологии, полностью отвечающей принципам устойчивого развития – в экологичности, доступности, надежности и эффективности использования ресурсов.

Список литературы:

1. Реакторы на быстрых нейтронах // Росатом URL: https://www.ippe.ru/nuclear-power/fast-neutron-reactors/120-brest-300-nuclear-reactor (дата обращения: 13,12,2024).

2. В Северске начался монтаж реакторной установки IV поколения БРЕСТ-ОД-300 // Росатом URL: https://www.ippe.ru/nuclear-power/fast-neutron-reactors/120-brest-300-nuclear-reactor (дата обращения: 13,12,2024).

3. Драгунов Ю.Г., Лемехов В.В., Смирнов В.С., Чернецов Н.Г. Технические решения и этапы разработки реакторной установки БРЕСТ-ОД-300 // Атомная энергия. 2012. Вып.1. Т. 113. С.58-64.