

МАЛЫЕ МОДУЛЬНЫЕ РЕАКТОРЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Упоров А.В.¹

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, ИШИНЭС, 6ВМЗ1ПИШ,
e-mail: alexey.uporov01@gmail.com

Введение

На сегодняшний день, малые модульные реакторы – одно из наиболее популярных течений развития ядерной энергетики, а также ядерных технологий. Малые модульные реакторы (ММР) – инновационные ядерные реакторы мощностью от 10 МВт до 300 МВт, которые планируется изготавливать на заводах используя серийное производство.

Цель данной работы: рассмотреть, что такое малые модульные реакторы, почему они являются популярными, а также проблемы и перспективы развития данного направления ядерной энергетики.

Основная часть

ММР отличаются от классических ядерных энергетических реакторов следующим образом: их внешние размеры в несколько раз меньше, системы и их элементы могут быть собраны на заводе и доставлены как единое целое к месту установки.

Одним из преимуществ малых модульных реакторов является ремонтпригодность. Большинство малых модульных реакторов практически не требуют технического обслуживания. В частности, конструкции таких реакторов предполагают более длительный интервал между перезагрузками топлива или вообще заправку топлива на весь жизненный цикл – это требует периодической замены компактного реакторного модуля.

Основные преимущества малых модульных реакторов, следующие:

1. Меньшая удельная мощность реакторной установки делает ее более безопасной с точки зрения энергоемкости.
2. Энергоблоки этого типа в меньшей степени зависят от способности потреблять большие количество охлаждающей воды поблизости, таким образом они идеально подходят для работы в отдаленных уголках планеты.
3. Эти системы решают главную аварийную проблему – потерю конечным потребителем тепла в случае аварии.
4. Минимизация технически сложных строительно-монтажных работ с учетом специфики регионов возможного размещения.
5. Минимальное обслуживание.
6. Сокращение количества необходимого обслуживающего персонала в полевых условиях.
7. Возможность упростить процедуры вывода из эксплуатации этих энергоблоков.

Таким образом можно сделать вывод что преимущества ММР связаны с их меньшими размерами (по сравнению с классическими реакторами) и тем фактом, что они являются модульными. Благодаря своим небольшим размерам ММР могут размещаться в местах, непригодных для крупных атомных электростанций.

Конструкция ММР значительно упрощается, поскольку сборные блоки могут быть предварительно изготовлены на заводе, откуда они впоследствии доставляются для установки на месте.

ММР также экономят затраты и время на строительство, поскольку их можно внедрять постепенно по мере увеличения потребности в электроэнергии.

Поскольку большинство малых модульных реакторов находятся на концептуальном уровне, на данный момент у малых модульных реакторов есть только два недостатка:

1. Малые модульные реакторы не будут вырабатывать столько энергии, сколько вырабатывает обычная атомная станция.
2. По мере увеличения числа реакторов будет увеличиваться и количество отходов, которые необходимо утилизировать.
3. Отработавшее ядерное топливо должно храниться во временных хранилищах в течение десятилетий.

Заключение

По данным Международного агентства по атомной энергии, в настоящее время в мире разрабатывается около 70 коммерческих проектов ММР. Они рассчитаны на различные мощности и области применения. Таким образом, в ближайшем будущем малые модульные реакторы будут активно использоваться и внедряться в существующие системы.

Список использованных источников

1. Малые модульные реакторы: проблемы и перспективы. – Текст : электронный // Агентство по атомной энергии / Организация экономического сотрудничества и развития. – URL:: https://www.rosatom.ru/upload/docs/Small_Modular_Reactors.pdf.