

Ядерная энергетика

Ядерная энергетика может стать основой производства углерод-нейтральной электрической и тепловой энергии. Атомные станции не зависят от погодных условий и могут в достаточно широком диапазоне регулировать мощность генерации, в зависимости от потребности в энергии. Ветровые и солнечные электростанции лишены этих преимуществ. Сдерживающими развитие атомной энергетики факторами стали безопасность и необходимость утилизации отработанного ядерного топлива. Развитие цифровой техники, промышленного интернета вещей, а также накопленный опыт эксплуатации дает возможность, при грамотной эксплуатации, свести к нулю риски аварий, подобных Фукусиме или Чернобылю. Но для решения проблемы отработанного топлива нужны новые, прорывные подходы.

Этим летом было анонсировано два проекта - китайский ториевый реактор с теплоносителем на расплаве солей и российский БРЕСТ -ОД-300. Оба этих реактора нацелены на решение главных проблем атомной энергетики, но используют совершенно разные подходы.

Преимуществом китайского реактора является использование в качестве топлива металла тория. Его запасы в мире гораздо больше запасов урана. Проблема тория - в низкой эффективности в качестве ядерного топлива. Вторая особенность реактора, спроектированного в Китае, это использование в качестве теплоносителя расплава солей. С одной стороны, в случае аварии уменьшается риск выброса радиоактивного пара. Но, с другой стороны, под действием радиоактивного излучения солевой расплав может накапливать самые различные радиоактивные изотопы и его, в конечном итоге

потребуется утилизировать так, как утилизируют отработанное

Ториевый реактор: преимущества

Дешевое, широко распространенное топливо
При аварии нет риска выброса радиоактивной воды и пара

Реактор на быстрых нейтронах: преимущества

Способен нарабатывать топливо из ядерных отходов
Свинец как теплоноситель обеспечивает дополнительную защиту

Ториевый реактор: недостатки

Неотработанная технология
Риск радиоактивного загрязнения жидкосолевого теплоносителя: требуется обращение как с ядерными отходами

Реактор на быстрых нейтронах: недостатки

Высокая стоимость в сравнении с традиционными реакторами

ядерное топливо.

Российский проект БРЕСТ построен на других принципах. Это - реактор на быстрых нейтронах, использующий в качестве теплоносителя расплавленный свинец. Первое важное преимущество такого реактора - возможность использовать его для переработки отработанного ядерного топлива. Благодаря облучению быстрыми нейтронами, изотоп уран-238, непригодный для поддержания реакции, преобразуется в плутоний - 239, который может использоваться в качестве ядерного топлива. Фактически, реактор на быстрых нейтронах может производить больше топлива, чем он потребляет. Кроме того, значительно снижается количество отходов, производимых АЭС.

Второе преимущество проекта БРЕСТ - использование свинцового теплоносителя. Свинец способен эффективно экранировать радиоактивность и поэтому реактор с таким теплоносителем - более стабилен и безопасен. Проблемой было создание конструкционных материалов, способных длительное время выдерживать жесткое нейтронное излучение и агрессивное воздействие жидкого свинца. Но, российские ученые и инженеры смогли справиться с этой задачей.

Ядерная энергетика - одна из наиболее перспективных технологий, сочетающих высокую экономическую эффективность и экологичность. Активное развитие технологий ядерной энергетики - важный аспект формирования национальных конкурентных преимуществ России.