

УДК 621.316.96

АЭС НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ

Приходько Р. Н.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Силюк С. М.

Первая в мире атомная электростанция (АЭС), построенная в городе Обнинске под Москвой, дала ток в июне 1954 года. Мощность ее была весьма скромной – 5 МВт. Однако она сыграла роль экспериментальной установки, где накапливался опыт эксплуатации будущих крупных АЭС. Впервые была доказана возможность производства электрической энергии на основе расщепления ядер урана, а не за счет сжигания органического топлива и не за счет гидравлической энергии.

После чернобыльской катастрофы 1986 года ученые стали сомневаться в безопасности эксплуатации АЭС и, в особенности, реакторов типа РБМК. Тип ВВЭР в этом отношении более благополучен: авария на американской станции в 1979 году, где частично расплавилась активная зона реактора, радиоактивность не вышла за пределы корпуса. В пользу ВВЭР говорит долгая безаварийная эксплуатация японских АЭС.

Есть направление, которое, по мнению ученых, способно обеспечить человечество теплом и светом на ближайшее тысячелетие. Имеются в виду реакторы на быстрых нейтронах, или реакторы-размножители. В них используется уран, но для получения не энергии, а горючего. Этот изотоп хорошо поглощает быстрые нейтроны и превращается в другой элемент – плутоний. Реакторы на быстрых нейтронах очень компактны: им не нужны ни замедлители, ни поглотители – их роль играет уран. Называются они реакторами-размножителями, или бридерами. Воспроизведение ядерного горючего позволяет в десятки раз полнее использовать уран, поэтому реакторы на быстрых нейтронах считаются одним из перспективных направлений атомной энергетики. В реакторах такого типа, кроме тепла, нарабатывается еще и вторичное ядерное топливо, которое можно использовать в дальнейшем.

Примером АЭС на быстрых нейтронах служит проект «БРЕСТ» (Россия). «БРЕСТ» – проект реакторов на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем. Электрическая мощность 300 и 1200 МВт. На основе опыта к 2030 году намечено и сооружение отдельной АЭС этого типа. Реактор отличается от эксплуатируемых в настоящее время аппаратов в конструктивном плане.

Реакторы-размножители на быстрых нейтронах, производят больше топлива, чем сами потребляют, позволяют использовать фактически весь уран, произведенный горнодобывающей промышленностью утилизировать в огромных количествах бедные урановые и ториевые руды, рассеянные в земных горных породах. Реакторы бридерного типа можно использовать в качестве источника электроэнергии в течение тысяч лет. Вместе с тем работа бридерных реакторов не связана с выбросом в атмосферу вредных продуктов сгорания (утечка радиоактивности из быстрых бридеров в воздух близка к нулю). Чрезвычайно высокая эффективность делает реакторы-бридеры привлекательными для энергетики. Однако, их высокая стоимость, с одной стороны, и распространенность дешевого урана, с другой, вряд ли будут способствовать их широкому внедрению в атомную энергетику в течение ближайших десятилетий до 2050 года.

Литература

- 1 Ганев И. Х. Физика и расчет реактора. – М.: Энергоатомиздат, 1992.
- 2 Матвеев В. Л., Рудик А. П. Почти все о ядерном реакторе. – М.: Энергоатомиздат, 1990.