

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К ОСНОВНЫМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА

Сверчков И.А., Сафронов А.Е.,

Научный руководитель: Шаманин И.В.

Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: yellowdoor@mail.ru

Многие энергоемкие технологические процессы в металлургии, химии, нефтехимии и других отраслях промышленности, целесообразно осуществлять на базе высокотемпературных ядерных реакторов. Высокотемпературный ядерный реактор – это компактный источник высокопотенциальной тепловой энергии (температура газа достигает 1300К) [1].

В нефтехимической промышленности ВТЯР (высокотемпературный ядерный реактор) можно использовать для проведения радиационно-термических процессов. Например, производить радиационно-термический пиролиз с целью получения этилена в ВТЯР с газовым охлаждением.

ВТЯР можно использовать для получения окислов азота. Так, например, несколько таких реакторов мощностью 2100 МВт (с производительностью 1,2 млн. тонн оксидов азота в год каждый) могут практически полностью покрыть потребности промышленности в азотосодержащих продуктах и сельского хозяйства в азотосодержащих удобрениях [2, 3].

Помимо экономической выгоды, ВТЯР, по сравнению с реакторами, работающими на органическом топливе, существенно уменьшают загрязнение окружающей среды продуктами сгорания (органического топлива).

Перед тем, как начать строительство ВТЯР, необходимо решить ряд трудных, наукоемких и трудоемких задач, одна из которых – выбор ядерного топлива.

В настоящее время ВТЯР работают на топливе двух видов: шарообразные и призматические.

Оба вида топлива имеют практически одинаковые нейтронно-физические характеристики. Основным недостатком использования шарообразных ТВЭЛов является большая утечка нейтронов. При использовании призматических ТВЭЛов необходимо увеличивать величину запаса реактивности.

Конструкция ВТЯР имеет ряд особенностей, приводящих к необходимости широкого круга научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. А так же это усложняется недостаточностью и разрозненностью литературных данных.

Исследования в области развития ВТЯР остаются актуальными. Результаты проделанной работы позволяют сделать выводы, что одним из важных аспектов при строительстве ВТЯР является выбор ядерного топлива.

Комбинация сырьевых и делящихся изотопов, входящих в состав шаровых ТВЭЛов, определяет тип топливного цикла ВТР. Использование в качестве сырьевых изотопов U^{238} и Th^{232} , а в качестве делящихся U^{232} , U^{235} , Pu^{239} и Pu^{241} дает возможность получить несколько вариантов составов свежих шаровых ТВЭЛов, которые соответствуют следующим топливным циклам:

- 1) Низкообогащенный уран-плутониевый цикл;
- 2) Высокообогащенный цикл;
- 3) Смешанный уран-ториевый цикл;
- 4) Ториевый цикл;
- 5) Плутоний-ториевый цикл.

Для более детального изучения данного вопроса была разработана экспериментальная установка и сформулирована сама структура эксперимента, целью которого является определение наиболее оптимальный вид ядерного топлива, его форму, состав и другие технологические параметры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карпов В.А. Топливные циклы и физические особенности высокотемпературных реакторов. - М.: Энергоатомиздат, 1985. - 128 с.
2. Полетавкин П.Г. Парогазотурбинные установки. - М.: Наука, 1980. - 140 с.
3. Большая энциклопедия нефти и газа. «Высокотемпературный ядерный реактор». Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id385075p1.html>, свободный.