

УДК 620.9

И.А.Чуркина (5 курс, каф. ЭиПГС), Ю.В.Богданов, к.т.н., доц.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АТОМНО-ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

С древних времен перед человечеством по мере его развития возникали и множились проблемы питания, жилища, тепла, одежды и обуви, транспорта и связи и так далее. Сам факт, что эти проблемы до сих пор остаются нерешенными, свидетельствует, прежде всего, об их постоянной актуальности, а вызваны они главным образом постоянно растущими потребностями человека.

Учитывая ограниченные и исчерпаемые ресурсы органического топлива и постоянно возрастающую стоимость его добычи и доставки из отдаленных районов, уже в середине XX века обострилась проблема энергетики, в частности, для целей теплоснабжения и транспорта. В связи с этим в передовых развитых странах задался вопросом использования ядерных реакторов для получения тепловой энергии для промышленного производства. Для бытового теплоснабжения и большей части промышленного теплоснабжения достаточна подача воды с относительно низкой температурой. Но для отдельных производств требуется высокопотенциальное тепло в виде перегретого пара или газа. Во всех действующих атомных реакторах температура теплоносителя относительно низка – не превышает 600-650⁰С, и только в высокотемпературных газоохлаждаемых реакторах (ВТГР) возможно достижение температуры до 1000⁰С.

С помощью такого тепла можно осуществлять процессы разложения и газификации минерального органического топлива и получение водорода в печах, которые снаружи подогреваются горячим гелием, поступающим от реактора (950⁰С). Полученный таким образом водород имеет чистоту 98-99%. Охлажденный гелий (до 750⁰С) можно использовать для производства электроэнергии в турбинной установке, затем он вновь возвращается в реактор с температурой 400⁰С [1]. В этом случае к.п.д. увеличивается до 42-44%.

В нашей стране в 70-80х годах прошлого века проводились обширные теоретические и экспериментальные исследования ВТГР. Также велась техническая разработка прототипа промышленного образца ВТГР, и даже планировалось совместное с Германией проектирование и строительство АЭС с ВТГР в СССР и других странах. За рубежом уже существует опыт эксплуатации таких энергоблоков: в США – “Forst St. Vrain” и “Peach Bottom”; в Германии – “AVR Juelich” и “THTR” [2].

Основные особенности ВТГР связаны с высокой температурой теплоносителя и воздействием его на конструкционные материалы:

Теплоноситель не должен химически реагировать с реакторными материалами, изменять свой химический состав и активироваться под действием нейтронного облучения. Поэтому в качестве теплоносителя выбран инертный газ гелий, обладающий высокой удельной теплоемкостью и теплопроводностью.

Активная зона состоит из твэлов, внутри которых топливо разделено на множество частичек в керамической оболочке, или в виде засыпки шаровых микротвэлов. Керамическая оболочка, состоящая из карбида кремния и пироуглерода, принята в связи со следующими ее достоинствами: отличная радиационная стойкость, химическая инертность по отношению к большинству реакторных материалов, высокая температура плавления, свойство удерживать

продукты деления, следовательно, малая загрязненность теплоносителя. Схема ВТГР представлена на рис. 1.

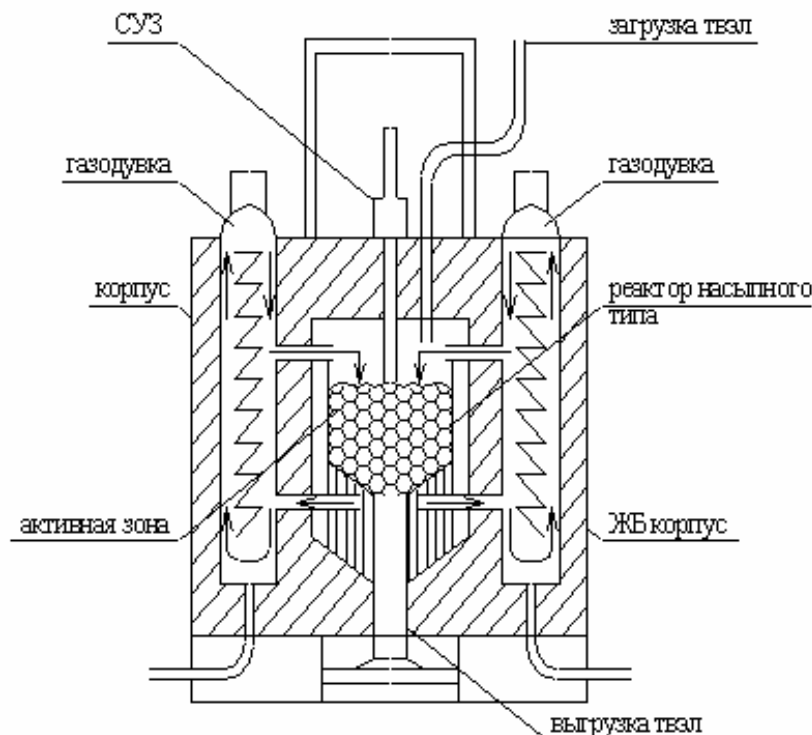


Рис.1. Схема ВТГР.

Строительство АЭС с ВТГР открывает большие перспективы для человечества. Одна из основных возможностей – производство водорода. Программа, нацеленная на создание к 2015 году Атомно-водородного комплекса, уже осуществляется в США. Этот аспект особенно важен для транспортной отрасли. По прогнозам экспертов в скором времени произойдет истощение нефти и газа, следовательно, и бензин подорожает или исчезнет. Использование водородной энергии в транспорте, в связи с неисчерпаемостью водорода, – бесспорный выход из сложившейся ситуации. Кроме того, транспорт на водородном топливе будет экологически безопасным, так как продуктом его сгорания является чистая вода, следовательно, исключается возможность усиления парникового эффекта.

Использование водорода как топлива может найти применение практически в любой области. Для металлургии это будет несомненный шаг вперед, поскольку такой способ позволяет получать железо непосредственно из руды. Также сейчас ведутся разработки мобильных телефонов, использующих водородную энергию.

Таким образом, использование ВТГР – новая ступень развития энергетики с выходом на новые высокие технологии и усовершенствование уже имеющихся. Для нашей страны необходимо вернуться к исследованиям ВТГР как наиболее перспективному направлению в атомной энергетике.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Газовые ядерные реакторы. Обзорная информация. М.: ЦНИИ патентной информации, 1978.
2. www.nnc.kz/worldenergy