

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОПРЕСНЕНИЯ МОРСКОЙ ВОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ АЭС

Костарев В.С.¹, Ширманов И.А.², Щеклеин С.Е.²

¹) Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Россия

²) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: topzar76123@gmail.com

ON THE POSSIBILITY OF THE SEAWATER DESALINATION USING LOW-POTENTIAL NPP HEAT

Kostarev V.S.¹, Shirmanov I.A.², Shcheklein S.E.²

¹) Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint Peterburg, Russia

²) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The main methods for solving the problem of fresh water scarcity are its reuse and desalination of sea water. The paper presents a project for water desalination using low-grade energy generated by nuclear power plants, based on a desalination plant operating on the principle of distillation.

Проблема обеспечения питьевой водой и доступ к ее потреблению признается одной из важнейших целей Тысячелетия в области развития, сформулированных в Декларации Тысячелетия ООН в 2000 году. Эксперты ООН прогнозируют, что уже к 2030 году спрос возрастет в 3 раза, при этом спрос будет превышать предложение на 40%.

Быстрый рост населения Земли (по прогнозам к 2050г. достигнет 11000 млн. человек) все больше обостряет ситуацию с водными ресурсами. Основными способами решения проблемы дефицита воды будут ее опреснение и повторное использование [1].

Среднесуточное производство питьевой воды в результате традиционного процесса опреснения во всем мире составляет около $23 \cdot 10^6$ м³. Данный производственный процесс потребляет большое количество ископаемого топлива (130 миллионов тонн нефти будет ежегодно сжигаться для производства 13 миллионов кубометров питьевой воды в сутки) [2].

На сегодняшний день одним из самых популярных и простых способов опреснения является дистилляция воды с помощью солнечной энергии. Солнечная дистилляция воды бассейнового типа является перспективной технологией производства пресной воды. Эти системы отличаются простотой конструкции, низкими затратами на техническое обслуживание, просты в эксплуатации и безопасны. Однако, солнечное опреснение существенно зависит от мощности солнечного света, приходящего на поверхность Земли, что сказывается на

производительности всей опреснительной установки. Поэтому, возникает вопрос поиска надежного, непрерывного и доступного источника тепла. Одним из перспективных источников такой энергии является ядерная энергетика [3].

Преимущества интеграции опреснительного комплекса и АЭС состоит в возможности оптимизации капитальных и эксплуатационных затрат, также это дает возможность получение пресной воды для обеспечения собственных нужд АЭС.

Расширение использования атомного источника электрической и тепловой энергии в производстве пресной воды из морской воды является не только перспективным мероприятием, но и необходимым, поскольку позволит удовлетворить большую часть потребности в пресной воде в качестве питьевой воды.

В работе представлен проект по опреснению воды с помощью использования низкопотенциальной энергии, сбрасываемой АЭС. Охлаждаемая вода, проходя через конденсатор, нагревается до 38 °С и подается на опреснительную установку для дальнейшего опреснения путем испарения и конденсации пара. Данный метод позволяет отказаться (частично) от использования энергетических установок, работающих на органическом топливе и солнечной энергетике, что позволит сделать процесс обессоливания воды не зависящим от количества солнечной энергии приходящей на Землю. Обессоливающая установка работает по методу испарения (дистилляции), также как и дистиллятор бассейнового типа.

1. В.И. Данилов, Глобальная проблема дефицита пресной воды, Век глобализации, 1, 45-46 (2008)
2. L. Garcia-Rodriguez, Seawater desalination driven by renewable energies, Desalination, 143, 103-113 (2002)
3. N.T. Alwan, S.E.E. Shcheklein, O.M. Ali, Case Studies in Thermal Engineering Experimental investigation of modified solar still integrated with solar collector, Case Stud. Therm. Eng., 19, 100614 (2020)