

УДК 621.311.25

И.З. ХИСМАТУЛЛИНА, студент (ТИУ)
Научный руководитель А.Г. ЗАКИРЗАКОВ, ассистент (ТИУ)
г. Тюмень

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОСМОТИЧЕСКИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Основные перспективы развития энергетики заключаются в изучении и внедрении в массовое пользование альтернативных способов получения энергии, которые пока распространены не так широко, как традиционные, но интересны благодаря явным преимуществам их использования при сравнительно низком риске причинения вреда экологии.

В настоящий момент актуально изучение и внедрение таких альтернатив, как ветровая, солнечная, волновая, биомассовая, градиент-температурная энергии и другие. С каждым годом новые альтернативные источники все больше поражают своей оригинальностью. Так, например, 24 ноября 2009 года в городе Осло, столице Норвегии, был запущен прототип первой в мире электростанции, работающий от соли.

Принцип работы нового вида станции основывается на осмотическом давлении. Два резервуара, один из которых заполнен пресной водой, а другой – соленой, разделяются специальной мембраной, пропускающей воду, но не пропускающей молекулы соли. Такая система будет стремиться к равновесию, т.е. более соленая вода станет как бы вытягивать пресную воду из резервуара. Если данную систему соединить с генератором, установив его перед мембраной, избыточное давление будет вращать лопасти, тем самым вырабатывая электричество.

Идея, как чаще всего бывает, подсмотрена у живой природы: на таком же принципе основан перенос веществ в клетках.

Теоретические разработки области осмотического давления появились еще в начале XX века, но для их реализации не хватало мембраны с подходящими параметрами, которая могла бы выдерживать давление, в 20 раз превышающее давление обычного бытового водопровода, и имела бы очень высокую пористость. Создание материалов с подобными свойствами стало возможным после Второй мировой войны: с накопленным в ходе разработки военных проектов научным потенциалом развитие технологий производства синтетических полимеров пошло вверх[1].

Подтверждает это и профессор Института изучения полимеров при Научно-исследовательском центре GKSS в городке Гестхахт Пайнеман Клаус-Виктор: несмотря на то, что идея использовать осмос возникла уже давно, ... "одним из главных препятствий в то время стало отсутствие мембран должного качества. Мембраны были чрезвычайно медленными, поэтому эффективность осмотического электрогенератора была бы очень

низкой. Но в последующие 20-30 лет произошло несколько технологических прорывов. Мы научились сегодня производить чрезвычайно тонкие мембраны, а это значит, что их пропускная способность стала значительно выше".

В области промышленности явление осмоса стали применять около сорока лет назад. Технология встречается в опреснительных и очистительных установках с начала 1970-х, где на специальную мембрану нагнетается соленая вода и при прохождении через ее поры лишается значительной доли минеральных солей, бактерий и даже вирусов. Такая процедура особенно необходима в регионах с дефицитом питьевой воды.

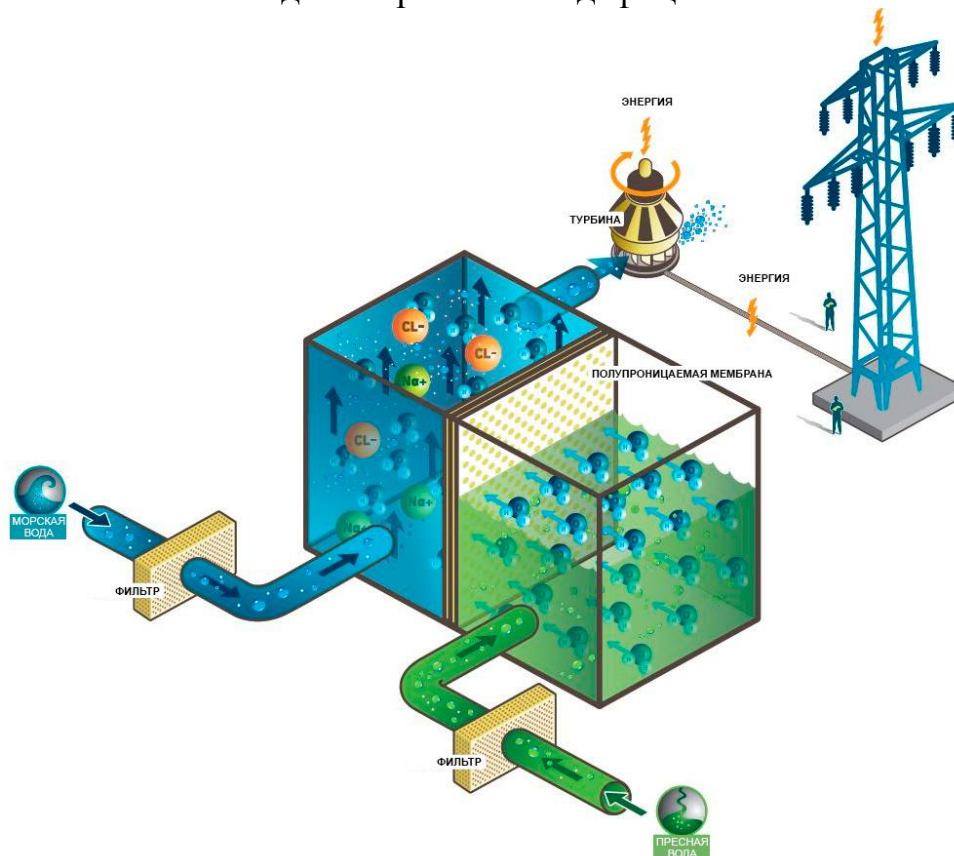


Рисунок 1. Схема осмотической электростанции

Природными источниками для такой энергии могут служить пресные или малосоленые реки и соленые моря и океаны. Но, в том месте, где река впадает в море, происходит простое перемешивание пресной и соленой без всякого давления, которое могло бы послужить источником получения энергии, поэтому и необходимо дополнение в виде специальной мембраны.

Как отмечает профессор Пайнеман: "Возникающее осмотическое давление можно развить до очень больших величин – примерно 25-ти бар, что будет соответствовать давлению воды у подножия водопада, низвергающегося с высоты в 100 метров".

Значительный вклад в разработку специальных мембраны был внесен как раз специалистами Научно-исследовательского центра GKSS, что позволяет сейчас реализовать практически идею осмотического энергопроизводства. Толщина разработанной мембраны равно примерно 0,1 микрометру. Конечно такая тонкая мембрана не сможет выдержать высокие значения осмотического давления. Для этого ее наносят на пористую, по подобию губки, но достаточной прочности основу. В общем виде получаемая перегородка выглядит как глянцевая бумага. Расположенную на ней пленку без специальных приспособлений обнаружить невозможно[2].

Среди главных преимуществ осмотических станций стоит отметить то, что:

- в качестве источника требуется соленая вода (может быть использована морская), которая является огромным природным ресурсом, заполняющим поверхность Земли на 94%;

- оборудование станции не требует строительства отдельных специальных площадок, можно оборудовать неиспользуемые помещения существующих предприятий (например, первая станция в Норвегии была расположена на пустующем складе деревоперерабатывающего завода);

- если ОЭС устанавливать в устьях рек, где речная пресная вода втекает в соленую воду моря или океана, то не потребуется заливать воду в резервуары;

- экологичность добычи электроэнергии обуславливается отсутствием отходов, вредных испарений, что позволяет устанавливать их даже в черте города без ущерба его жителям;

- работа станции не зависит от дополнительных источников энергии для запуска и от климатических условий;

- отсутствует парниковый эффект.

К минусам, которые вызваны скорее недоработкой проекта, продолжением его развития и становления, относятся:

- небольшая мощность установок (около 2-4 кВт);

- потребность очистки мембран от забивающих микропоры органических остатков, несмотря на забор морской воды с глубины более 35 м по причине высокого содержания растворенных солей и чистоты;

- сохранность безопасности флоры и фауны (например, сооружение рыбопропускных каналов).

Перспектива развития таких электростанций рассматривается, главным образом, в Японии и России.

В Японии налажено производство необходимого оборудования: здесь осуществляется выпуск осмотических мембран до 70% от мирового объёма. Также важную роль играет географическое положение государства — острова со всех сторон омываются водами океана, в которые впадает большое количество рек. Введение в эксплуатацию осмотических станций позволит получать 5 ГВт энергии, что равно выработке электроэнергии от

нескольких АЭС, большинство которых были закрыты после катастрофы на АЭС Фукусима-1.

Перспективы использования ОЭС в России обусловлены хорошо развитой речной сетью и водным побережьем, протяженностью почти 60 тыс. км. По подсчетам специалистов при впадении Волги в Каспийское море можно получить в год около 15 млрд кВт·ч, Днепра в Черное море – 10 млрд кВт·ч, Амура в Татарский пролив – 12 млрд кВт·ч[4].

Роль энергии в поддержании и дальнейшем развитии цивилизации очень велика. В современном обществе трудно найти хотя бы одну область человеческой деятельности, которая не требовала бы прямого или косвенного энергетического сопровождения.

Поэтому идея нового альтернативного источника заинтересовала ученых из многих стран: группа специалистов из Федеральной политехнической школы Лозанны (Швейцария) исследуют возможность эффективного захвата заряда энергии сторонним путём без применения турбин генераторов, в США, Израиле и Швеции рассматривают способы получения энергии с помощью обратного электродиализа, которая позволяет реализовать схему прямого преобразования солёности воды в электроэнергию.

Каждый понимает, что вопрос, связанный с энергетикой, напрямую предопределяет наше будущее, потому что современном мире в каждой области человеческой деятельности необходима энергия, превышающая возможности мускулов людей.

Список литературы:

1. Власов, С. И., Толипов Д. А. Нетрадиционные источники энергии [Текст]; Учебное пособие / С. И. Власов, Д. А. Толипов. – Ташкент: Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека, 2013. -158 с.
2. Фрадкин В. Первая в мире осмотическая электростанция вступила в строй Норвегии // Deutsche Welle – 2009. <http://www.dw.com/ru>
3. Санников В. Солёный киловатт: осмос // Популярная механика – 2010. <https://www.popmech.ru/technologies/11203-solenyy-kilovatt-osmos/>
4. Волшаник В. В., Бабаев Б. Д. Потенциальная мощность осмотической электростанции Волга – Каспий / В. В. Волшаник, Б. Д. Бабаев // Гидротехническое строительство, 2014. – № 9. – С. 36.