

Щербакова Анна Юрьевна

студентка

Щербакова Светлана Юрьевна

студентка

ФГБОУ ВО «Донской государственный

технический университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

АНАЛИЗ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Аннотация: в статье рассматриваются перспективные источники энергии, которые могут использоваться вместо горючих ископаемых; приводится анализ достоинств и недостатков возобновляемых источников энергии; показаны примеры использования и нахождения альтернативных источников энергии в России.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии, возобновляемая энергия, энергетика, достоинства, недостатки.

Введение. Чем заменить горючие ископаемые, если когда-нибудь обнаружится истощение их запасов или если их использование приводит к нежелательным экологическим последствиям? Общество попало в столь жесткую зависимость от горючих ископаемых, что на долю других источников приходится менее 10% используемой энергии. Поэтому в этой статье внимание будет уделено тем источникам топлива, которые могут быть перспективными в будущем.

Ветроэнергетика. Ветроэнергетика – отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или в любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.

К началу 2015 года общая установленная мощность всех ветрогенераторов составила 369 гигаватт [1]. Наибольшее распространение в мире получила конструкция ветрогенератора с тремя лопастями и горизонтальной осью вращения. Наиболее эффективной конструкцией для территорий с малой скоростью

ветровых потоков признаны ветрогенераторы с вертикальной осью вращения. Сейчас все больше производителей переходят на производство таких установок, так как далеко не все потребители живут на побережьях, а скорость континентальных ветров обычно находится в диапазоне от 3 до 12 м/с.

У вертикальных ветрогенераторов есть несколько существенных преимуществ: они практически бесшумны, не требуют совершенно никакого обслуживания при сроке службы более 20 лет. Ветрогенератор мощностью 1 МВт сокращает ежегодные выбросы в атмосферу 1800 тонн CO_2 , 9 тонн SO_2 , 4 тонн оксидов азота [2].

По оценкам экспертов к 2050 году мировая ветроэнергетика позволит сократить ежегодные выбросы CO_2 на 1,5 миллиарда тонн [3]. В отличие от традиционных тепловых электростанций, ветряные электростанции не используют воду, что существенно снижает нагрузку на водные ресурсы.

К недостаткам ветрогенераторов относят:

1. Шум: механический шум от работы механических и электрических компонентов; аэродинамический шум от взаимодействия ветрового потока с лопастями установки.

2. Металлические сооружения ветроустановки могут вызвать значительные помехи в приёме радиосигнала.

Энергетические ветровые зоны в России расположены, в основном, на побережье и островах Северного Ледовитого океана от Кольского полуострова до Камчатки, в районах Нижней и Средней Волги и Дона, побережье Каспийского, Охотского, Баренцева, Балтийского, Чёрного и Азовского морей. Отдельные ветровые зоны расположены в Карелии, на Алтае, в Туве, на Байкале. Самая крупная ветроэлектростанция России (5,1 МВт) расположена в районе посёлка Куликово Зеленоградского района Калининградской области. Зеленоградская ВЭУ состоит из 21 установки.

Фотовольтаика. Фотовольтаика – метод выработки электрической энергии путем использования фоточувствительных элементов для преобразования солнечной энергии в электричество.

В фотовольтаических системах преобразование солнечной энергии в электрическую осуществляется в фотоэлектрических преобразователях (ФЭП). В зависимости от материала, конструкции и способа производства принято различать три поколения ФЭП:

1. ФЭП первого поколения на основе кристаллических пластин на сегодняшний день получили наибольшее распространение.

2. Тонкопленочные ФЭП второго поколения. Вакуумная технология по сравнению с технологией производства кристаллических ФЭП является менее энергозатратной.

3. Идея создания ФЭП третьего поколения заключалась в дальнейшем снижении себестоимости ФЭП, отказе от использования дорогих и токсичных материалов в пользу дешевых и перерабатываемых полимеров и электролитов. Важным отличием также является возможность нанесения слоев печатными методами, например, по технологии «рулон-к-рулону» (R2R) [4].

В настоящее время основная часть проектов в области ФЭП третьего поколения находятся на стадии исследований.

Солнечная энергия обладает такими свойствами, которые в сочетании не встречаются ни у одного другого источника: она – возобновляема, экологически чистая, управляема, а по величине в тысячи раз превосходит всю ту энергию, которую мы используем сегодня

Гидроэнергетика. Гидроэнергия – энергия, сосредоточенная в потоках водных масс в русловых водотоках и приливных движениях. Чаще всего используется энергия падающей воды. Для повышения разности уровней воды, особенно в нижних течениях рек, сооружаются плотины. Первый широко используемый для технологических целей вид энергии.

Преобразование потенциальной энергии воды в электрическую происходит на гидроэлектростанции. Вместе с тем удельная стоимость электроэнергии, генерируемой ГЭС, является самой низкой по сравнению с себестоимостью энергии, производимой другими источниками. Как правило, срок окупаемости малых ГЭС не превышает 10 лет.

В период эксплуатации ГЭС происходит разностороннее влияние гидроэнергетических объектов на окружающую среду:

1. Создание водохранилищ ведёт за собой затопление территории;
2. Вследствие снижения скорости течения и уменьшения перемещения воды по глубине существенно изменяются физико-химические характеристики воды по отношению к бытовым условиям реки до создания водохранилища.

В число крупнейших ГЭС России входят: Богучанская ГЭС на реке Ангаре, входящая в Ангарский каскад ГЭС; Гизельдонская ГЭС, расположенная в Пригородном районе Северной Осетии; Саяно-Шушенская ГЭС им. Непорожного – крупнейшая по установленной мощности электростанция России [5–7].

Геотермальная энергетика. Геотермальная энергетика – направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.

Доступ к подземным тёплым водам возможен при помощи глубинного бурения скважин. Перспективными источниками перегретых вод обладают многочисленные вулканические зоны планеты, в том числе Камчатка, Курильские, Японские и Филиппинские острова, обширные территории Кордильер и Анд.

Главным достоинством геотермальной энергии является её практическая неиссякаемость и полная независимость от условий окружающей среды, времени суток и года. Воду или смесь воды и пара в зависимости от их температуры можно направлять для горячего водоснабжения и теплоснабжения, для выработки электроэнергии либо одновременно для всех этих целей.

Главная из проблем, которые возникают при использовании подземных термальных вод, заключается в необходимости возобновляемого цикла поступления (закачки) воды (обычно отработанной) в подземный водоносный горизонт. В термальных водах содержится большое количество солей различных токсичных металлов (например, бора, свинца, цинка, кадмия, мышьяка) и химических соединений (аммиака, фенолов), что исключает сброс этих вод в природные водные системы, расположенные на поверхности.

На 2006 г. в России разведано 56 месторождений термальных вод. На 20 месторождениях ведется промышленная эксплуатация, среди них: Паратунское (Камчатка), Казьминское и Черкесское (Карачаево-Черкесия и Ставропольский край), Кизлярское и Махачкалинское (Дагестан), Мостовское и Вознесенское (Краснодарский край) [8, 9]

Биомасса. Биомасса – пятый по производительности возобновимый источник энергии после прямой солнечной, ветровой, гидро- и геотермальной энергии. Ежегодно на земле образуется около 170 млрд тонн первичной биологической массы и приблизительно тот же объем разрушается.

Биомасса – крупнейший по использованию в мировом хозяйстве возобновляемый ресурс (более 500 млн тонн у. т. в год). Она применяется для производства тепла, электроэнергии, биотоплива, биогаза (метана, водорода).

Методом пиролиза из биомассы получают жидкое биотопливо, метан, водород. Возможно использование различного сырья: отходы древесины, солома, кукурузная шелуха и т. д.

Из масличных культур при помощи этерификации выделенного растительного масла производится различное дизельное топливо (Биодизель). Проводятся исследования по выращиванию высокопродуктивных плантаций масляных водорослей.

В настоящее время европейские страны проводят эксперименты по выращиванию энергетических лесов для производства биомассы. На больших плантациях выращиваются быстрорастущие деревья: тополь, акация, эвкалипт и другие.

Осмотическая энергетика. Осмотическая энергия – это энергия, получаемая в результате осмоса, или как еще можно сказать, в результате процесса диффузии растворителя из менее концентрированного раствора в более концентрированный раствор.

Осмотическая энергия относится к возобновляемому источнику, который, в отличие от солнечной или ветровой энергий, производит предсказуемое и устойчивое количество энергии независимо от погоды.

Главная сложность заключается в эффективности и стоимости использующихся мембран. Производство электроэнергии осуществляется в генераторах, на которые подается соленая вода из резервуаров, где смешивается пресная и соленая вода. Чем быстрее происходит процесс смешения, тем быстрее вода подается на турбины, тем больше можно получить энергии.

24 ноября 2009 года в Норвегии была построена первая и единственная в мире опытная осмотическую электростанцию, которая использует разность концентрации соли в пресной и соленой воде [10].

К недостаткам можно отнести то, что не везде возможно построить такую электростанцию. Ведь для этого одновременно необходимо два источника воды – пресной и соленой. Поэтому строительство невозможно в глубине континента, а только на побережьях вблизи источника соленой воды.

Энергия волн океана. Энергия волн океана – энергия, переносимая волнами на поверхности океана. Энергия волн – неисчерпаемый источник энергии.

Волновая энергия представляет собой сконцентрированную энергию ветра и, в конечном итоге, солнечной энергии. Мощность, полученная от волнения всех океанов планеты, не может быть больше мощности, получаемой от Солнца.

Несмотря на схожую природу, энергию волн принято отличать от энергии приливов и океанских течений.

Основная задача получения электроэнергии из морских волн – преобразование движения «вверх-вниз» во вращательное для передачи непосредственно на вал электрогенератора с минимальным количеством промежуточных преобразований, при этом желательно, чтобы большая часть оборудования находилась на суше для простоты обслуживания. Недавно выдан Российский патент №82283 на механизм, позволяющий преобразовывать движения качания поплавка на волнах с любой амплитудой во вращении. Выходной вал устройства вращается как от движения поплавка вниз, так и вверх.

Еще одна Российская разработка волновой электростанции презентована в апреле 2013 года. Это поплавок-капсула, находящийся в открытом море, который при качании на волне производит электрическую энергию [11].

Приливная энергетика. Приливная энергетика является одним из перспективных способов получения альтернативной энергии. В ее основе лежит технология преобразования морской энергии, образующейся во время приливов и отливов, в электрическую. Для этих целей прибрежный бассейн перекрывается невысокой плотиной, в которой имеются водопропускные отверстия и установлены гидротурбины. Плотины задерживают воду при отливе, затем ее выпускают, и она вращает генератор. Считается, что приливная энергетика и строительство приливных электростанций (ПЭС) экономически целесообразно в районах, где колебания уровня моря составляют не менее 4 метров. К сожалению, почти везде прибрежные приливы имеют высоту около 2 м, и только примерно 30 мест на Земле удовлетворяют указанным требованиям. Наиболее важными из них являются: два смежных залива – Файди (Канада) и Пассимакуодди (США); французское побережье вдоль Ла-Манша, где станция на реке Ране успешно действует уже много лет; обращенные к Ирландскому морю эстуарии рек Англии; Белое море (СССР) и побережье Кимберли (северо-западная Австралия) [12]. На сегодняшний день в России накоплен большой опыт в эксплуатации Кислогубской ПЭС.

Достоинствами приливной энергетики являются:

- приливная энергетика обладает экологической безопасностью;
- турбинные агрегаты беспрепятственно пропускают рыбу через плотину;
- на прилегающих к бассейну ПЭС территориях выравниваются климатические условия, население защищено от негативных последствий штормовых явлений;
- приливные электростанции могут использоваться совместно с другими типами энергосистем.

Реакторы на быстрых нейтронах. Реакторы на быстрых нейтронах – вот надежда человечества.

Уже не первую сотню лет основной объем электроэнергии получается от сжигания угля (который до сих пор является источником энергии для 40.7%

генерирующих мощностей в мире), газа (21.2%), нефтепродуктов (5.5%) и гидроэнергетики (еще 16.2%, в сумме все это – 83.5% по данным на 2008 год) [13].

Остается – ядерная энергетика, с обычными реакторами на тепловых нейтронах (требующих редкий и дорогой U-235) и с реакторами на быстрых нейтронах (которые могут перерабатывать природный U-238 и торий в «замкнутом топливном цикле»). Действующие реакторы и интересные проекты:

1. Российский БОР-60 – опытный реактор на быстрых нейтронах, действует с 1969 года. На нем в частности тестируют элементы конструкций новых реакторов на быстрых нейтронах.

2. Российские БН-600, БН-800: БН-600 – единственный энергетический реактор на быстрых нейтронах в мире. Работает с 1980-го года на уране-235.

3. Небольшие действующие исследовательские быстрые реакторы – есть еще в Японии (Jōyō), Индии (FBTR) и Китае (China Experimental Fast Reactor).

Количество аварий на АЭС не зависит от количества энергоблоков, т.к. каждая авария может произойти только один раз в серии. После каждого инцидента причины анализируются и устраняются на всех блоках.

Проблему с отработанным топливом напрямую решают реакторы на быстрых нейтронах, т.к. помимо совершенствования технологии переработки отходов, самих отходов образуется меньше: тяжелые (актиниды), долгоживущие продукты реакции также «выжигаются» быстрыми нейтронами.

Заключение. Очевидно, что при поиске ответа на вопрос о том, какая энергетика лучше, нельзя ориентироваться на количество позиций в изложенных выше списках преимуществ и недостатков. Для принятия решения о развитии того или иного вида энергетики необходимо учитывать множество факторов, среди которых – не только наличие ресурсов, но и потребность в энергии, существующие технологии, стоимость выработки электроэнергии, дальность ее передачи потребителям и т. п.

Российский рынок обладает колоссальным потенциалом в области развития альтернативных видов энергетики и в будущем может стать одним из ключевых игроков на мировом рынке альтернативной энергетики.

Список литературы

1. Статистика по использованию энергии ветра Энергетика на нетрадиционных возобновляемых источниках энергии. Ветроэнергетика и ее будущее в России и мире // Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studbooks.net/2185730/matematika_himiya_fizika/statistika_ispolzovaniyu_energii_vetra
2. Экологические аспекты ветроэнергетики. Возобновляемые источники энергии: энергия ветра // Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://studbooks.net/1927353/matematika_himiya_fizika/ekologicheskie_aspekty_vetroenergetiki
3. Для населения. Справочно-информационный центр // Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gisee.ru/articles/foreign_stat/20153/
4. Файловый архив студентов Чувашского государственного университета им. И.Н. Ульянова / Тонкопленочные солнечные элементы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/1626015/page:14/>
5. Ефименко А.И. Водосбросные сооружения Саяно-Шушенской ГЭС / А.И. Ефименко, Г.Л. Рубинштейн. – СПб.: Изд-во ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», 2008. – 511 с.
6. Брызгалов В.И. Из опыта создания и освоения Красноярской и Саяно-Шушенской гидроэлектростанций. – производственное издание. – Красноярск: Сибирский ИД «Суриков», 1999. – 560 с.
7. Воронков О.К. Основание Саяно-Шушенской ГЭС: строение, свойства, состояние // Гидротехническое строительство. – 2010. – №10. – С. 8–13.
8. Бутузов В.А. Геотермальная система теплоснабжения с использованием солнечной энергии и тепловых насосов / В.А. Бутузов, Г.В. Томаров, В.Х. Шетов // Энергосбережение. – 2008 – №3.
9. Charles W. Thurston. Accelerating Geothermal Growth Through DOE Initiatives // Renewable Energy World North America. – May, 2010 [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2012/01/accelerating-geothermal-growth-through-doe-initiatives>

10. Разработка Осмотической станции // Statkraft. Норвежская государственная компания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.statkraft.com/energy-sources/hydropower/the-glaciers-inner-energy/>

11. OceanRusEnergy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oceanrusenergy.ru/information/index.php>

12. Безруков Ю.Ф. Океанология. Ч. II. Динамические явления и процессы в океане. – Симферополь: Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, 2006. – С. 41–79.

13. Быстрые реакторы – размножители – будущее атомной энергетики. Наука и техника // Союзное государство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.postkomsg.com/science/200575/>