

ЭНЕРГЕТИКА НА НЕТРАДИЦИОННЫХ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ: СОСТОЯНИЕ В МИРЕ И РОССИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Т.А. Сагалакова, Ю.В. Шабалина, магистранты
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
г. Томск, Россия
monoksta@tpu.ru, shabalinayuv@tpu.ru

Сегодня подавляющее большинство людей знают о том, что запасы углеводородов не беспредельны, что органическое топливо нужно беречь. Вот почему изучение и использование нетрадиционных источников энергии является актуальным.

Нетрадиционными источниками энергии являются солнце, ветер, океанические приливы, тепло земных глубин, малые реки, морские/океанические течения, химическая и тепловая энергия морских/океанических волн. Эти варианты получения энергии как дополнительной используются в последнее время всё чаще. Многие учёные убеждены, что к 2030—2050 гг. возобновляемые источники энергии будут основными, а традиционные потеряют своё значение.

В понятие нетрадиционная энергетика мы будем вкладывать четыре основных направления:

— возобновляемые источники энергии (солнечная энергия, ветровая, биомасса, геотермальная, низкопотенциальное тепло земли, воды, воздуха, гидравлическая, включая мини-ГЭС, приливы, волны). Подчеркнем, что большие ГЭС обычно не включаются в возобновляемые источники энергии.

— вторичные возобновляемые источники энергии (твердые бытовые отходы – ТБО, тепло промышленных и бытовых стоков, тепло и газ вентиляции).

— еще одно направление: нетрадиционные технологии использования невозобновляемых и возобновляемых источников энергии (водородная энергетика; микроуголь; турбины в малой энергетике; газификация и пиролиз; каталитические методы сжигания и переработки органического топлива; синтетическое топливо - диметиловый эфир, метанол, этанол, моторные топлива).

— следующее направление – это энергетические установки (или преобразователи), которые существуют обычно независимо от вида энергии. К таким установкам следует отнести: тепловой насос, машину Стирлинга, вихревую трубку, гидропаровую турбину и установки прямого преобразования энергии - электрохимические установки и, прежде всего, топливные элементы, фотоэлектрические преобразователи, термоэлектрические генераторы, термоэмиссионные установки, МГД-генераторы.

Начнем с солнечной энергетики, суммарная площадь солнечных коллекторов в мире достигает 50–60 млн м², что эквивалентно 5–7 млн. т у. т. в год. В России их применение незначительное. [5]

Солнечные электростанции (СЭС) используют обычный паросиловой цикл, но при этом требуется применение концентратора солнечной энергии. Так, в США в 2010 году действовало 507 МВт солнечных термальных электростанций. Но для России такие устройства считаются неэффективными.

Страна у нас обширна и картина распределения солнечной энергии по ее территории весьма разнообразна.



Рисунок 1. Интенсивность поступления солнечной энергии



Рисунок 2. Продолжительность солнечного сияния в год

Что касается фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), то сегодня в мире наблюдается настоящий бум в этой области. В 2010 году в мире было произведено ФЭП общей мощностью 39778 МВт. Больше всего в Германии – 17320 МВт. А в России пренебрежимо мало – лишь 0,5 МВт. Основным материалом является кремний. К сожалению, фотоэлектричество сегодня является самым дорогим способом получения электроэнергии. В области фотоэлектричества наиболее перспективными считаются следующие направления: ФЭП с концентраторами солнечной энергии; ФЭП на основе арсенида галлия - арсенида алюминия; тонкопленочные солнечные элементы.

К ветровой энергии как возобновляемому источнику энергии наибольший интерес проявляется в Германии, США, Дании. В 2012 году суммарная мощность ветроэнергетических установок в мире составила 254 ГВт. Это достаточно большая величина, и ожидается дальнейший существенный рост в будущем, хотя есть ряд экологических проблем, связанных с сильным шумом от установок и большой площадью отчуждения земель. В России использование ветра в энергетике незначительно и основано преимущественно на зарубежном оборудовании.

Использование другого вида ВИЭ – геотермальной энергии – в России может быть весьма существенно, поскольку Россия обладает большим запасом высокопотенциальной геотермальной энергией (Камчатка, Сев. Кавказ). Западная Сибирь является самым богатым регионом страны по запасам низкопотенциальной энергии. Считается, что если температура геотермальных источников превышает 100°C, то выгодна генерация электрической энергии на ГеоЭС. Если температура немного меньше 100°C, то горячая вода может быть использована для теплоснабжения, а при пониженных температурах необходимо использование тепловых насосов. [5]

Из вторичных возобновляемых источников энергии особое внимание обратим на горючие твердые бытовые отходы (ТБО). Бытовые и другие отходы - это одна из крупных экологических проблем современного общества. Особенность ТБО заключается в том, что их можно использовать для получения тепловой и электрической энергии. Наибольшее

количество ТБО производят США – 250 млн тонн в год. При этом 10 % отходов сжигаются, и вырабатывается тепловая и электрическая энергия. В Японии функционируют 1800 мусоросжигательных установок, на которых сжигается 72% бытовых отходов. В ряде стран приняты национальные программы по переработке отходов и получению из них значительного количества тепловой и электрической энергии. Россия производит 60 млн тонн ТБО в год, но действует всего около 5 мусоросжигательных заводов.

Другой способ заключается в переработке отходов в термической плазме, то есть при высоких температурах, которые позволяют радикально переработать всю органику и не допустить образования особо опасных веществ типа диоксинов и фуранов. И потом охлаждают до температуры 80 градусов.

К нетрадиционным технологиям в первую очередь следует отнести водородную энергетику. Она интересна прежде всего тем, что применяется водород, который имеет теплотворную способность в 2,5 раза выше, чем природный газ, он экологичен, единственный продукт сгорания - это вода. И еще очень важно, что его можно применять в топливных элементах, где осуществляется прямое преобразование химической энергии в электрическую.

В основном водород получают путем конверсии природного газа.

В связи с увеличением роли угля в энергетике и экономике встает вопрос о существовании повышения эффективности использования угля. Особое внимание планируется уделять глубокой переработке угля, когда генерируется не только энергия, но еще и производятся ценные химические продукты. Одним из главных направлений переработки является газификация угля, в числе целей которой – получение синтез-газа или водорода для водородной энергетики. Что касается газогенератора как такового, то имеется достаточное количество отработанных схем, из которых наиболее известными являются газификаторы Винклера (с кипящим слоем), Лурги (с повышенным давлением в слое), Копперса-Тотцека (с пылеугольным потоком) и Тексако (на водоугольной суспензии).

Несомненно, наиболее важным устройством нетрадиционной энергетики и энергоресурсосбережения является тепловой насос, хотя более общим понятием является термотрансформатор, который может работать в различных режимах - теплового насоса, холодильной машины, машины для комбинированного производства тепла и холода.

Во многих развитых странах тепловые насосы являются основой энергосберегающей политики. Так, в Швеции около 500000 домов обогреваются тепловыми насосами, а в Японии 3,5 миллиона. В России за 2010 год было установлено 200 штук тепловых насосов в качестве основной системы отопления объектов, всего по России 1000 штук. [6]

Следующий тип устройства прямого преобразования энергии - это термоэмиссионный преобразователь. Принцип действия основан на эмиссии электронов при сильном нагреве эмиттера. Это устройство типа электронной лампы. В качестве источника энергии можно применять ядерное топливо, органическое топливо, солнечное излучение. Одно из наиболее перспективных направлений в данной области связано с созданием автономных ядерных энергетических установок с термоэмиссионным реактором-преобразователем.

Развитие использования источников энергии приняло ускоренный характер, особенно быстрыми темпами (25–30 % рост установленной мощности к предыдущему году) развиваются фотоэлектричество и ветроэнергетика. Ветроэнергетика в ряде случаев превратилась в самостоятельную отрасль электроэнергетики (Германия, Дания, Испания, Индия и отчасти США). В таблице 1 приведены перспективы развития к следующим годам.

Таблица 1. ВИЭ в мире

Виды ВИЭ	Мощность, ГВт		Производство электроэнергии, ТВт·ч	
	2020	2030	2020	2030
ВИЭ, всего (без гидроэнергетики)	326	539	1171	1877
Биомасса и отходы	71	101	438	627
Геотермальная	18	25	119	167
Ветровая	206	328	559	929
Солнечная	29	76	43	119
Приливная/ волновая	3	9	12	35

Развитие возобновляемой энергетики в мире вызвано следующими основными преимуществами ВИЭ: неистощаемость возобновляемых источников энергии, экологическая чистота, отсутствие эмиссии парниковых газов. [8]

Из выше сказанного можно сделать выводы о том, что многие страны в мире переходят на возобновляемую энергетику, так как не располагают таким количеством ресурсов для производства энергии либо климатические условия позволяют использовать те или иные нетрадиционные источники.

Альтернативная электроэнергетика в России за 2010 год продвинулась вперед не сильно. Несмотря на то, что начали появляться локальные проекты по использованию местных ВИЭ в регионах страны, общая доля альтернативной энергетики в энергетическом балансе России так и осталась на уровне около 10–15 %. Напомним, что в энергетической стратегии России запланировано повысить этот показатель еще на 4,5 % к 2020 году. [7]

Препятствием для развития ВИЭ в нашей стране является отсутствие государственной поддержки и безразличие большинства потребителей. Из-за огромных запасов углеводородного сырья граждане России привыкли к относительно дешевой энергии в практически неограниченных масштабах. [3]

Список литературы

1. Калашников Н.П. «Альтернативные источники энергии» М.: Знание 2008 г
2. Кононов Ю.Д. Энергетика и экономика. Проблемы перехода к новым источникам энергии. — М.: Наука, 2009 г.
3. Ревелль П., Ревелль Ч. «Энергетические проблемы человечества» Мир, 2005 г.
4. Экология и право (Возобновляемая энергетика) г. СПб. 2008 г.
5. Энергетические ресурсы мира. Под редакцией Непорожного П.С., Попкова В.И. — М.: Энергоатомиздат. 2005 г.
6. Masters.donntu.ua. [Электронный ресурс].–Режим доступа: <http://www.masters.donntu.edu.ua/2011/etf/korovin/library/article3/article3.htm>, свободный. – Загл. с экрана.
7. Bellona.ru. [Электронный ресурс].–Режим доступа: http://www.bellona.ru/articles_ru/articles_2010/vie-2010, свободный. – Загл. с экрана.
8. Znate.ru. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edu.znate.ru/download/docs-7929/127-7929.doc>, свободный. – Загл. с экрана.