

УДК 620.9

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ – НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ КОМПОНЕНТ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Шумакова Ольга Сергеевна

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

г. Макеевка, Донецкая Народная Республика,

shumakova.o.s-izos-7b@donnasa.ru

Аннотация: Статья посвящена анализу наиболее перспективных источников возобновляемой энергии

Ключевые слова: источник энергии, энергосбережение, экология

O. Shumakova (Russia).

Abstract: The article is devoted to the analysis of the most promising sources of renewable energy

Keywords:

Необходимость обеспечения энергетической безопасности – важнейшая движущая сила развития новых энергетических технологий, в том числе тех, которые делают доступными новые источники энергии или удешевляют существующие. Наличие технологической базы и заделов в энергетике позволяет любой стране получить дополнительные конкурентные преимущества на мировых рынках, а их отсутствие вынуждает вступать в гонку за лидерами [1].

Возобновляемая энергетика в настоящее время является одним из наиболее быстро развивающихся секторов экономики. Технологии возобновляемых источников энергии отвечают всем требованиям и ограничениям современных технологий генерации и потребления энергии и дополняют существующие системы производства энергии, а также могут внести большой вклад в дальнейшую модернизацию энергетического сектора.

Глобальное потепление является признанным в мире фактом. Основные антропогенные причины этого феномена – выбросы парниковых газов (углекислого газа, метана и др.), происходящие вследствие генерации электрической и тепловой энергии с использованием ископаемых топлив. Изменение климата сопровождается природными катастрофами (засухами, наводнениями и пр.), частота которых растет. Переход к использованию возобновляемых источников энергии способствует значительному снижению антропогенного воздействия на климат.

Есть все основания полагать, что генерация энергии на базе возобновляемых источников энергии в ближайшие два десятилетия будет во многом определять облик мировой энергетики.

Одним из факторов, способствующих развитию возобновляемых источников энергии в мире, является значительный рост энергопотребления в мире, обусловленный экономическим развитием и ростом населения планеты. Также развитию возобновляемых источников энергии способствует значительный потенциал для создания новых рабочих мест.

Основным потребителем энергии останется промышленность – спрос на энергоресурсы здесь повысится к 2040 г. на 40 %. Второе место по энергопотреблению займет транспортный сектор, третье – коммерческие и жилые здания [2].

В России к 2035 г. ожидается рост производства и потребления первичных энергетических ресурсов на 27–28 % по сравнению с 2010 г. При условии стабилизации численности населения страны на уровне 140–145 млн. чел., увеличения продолжительности жизни и повышения плотности населения в регионах Сибири и Дальнего Востока рост энергопотребления составит в среднем 1,5 % в год до 2040 г. [3].

В настоящее время многие страны объявили о формировании водородной экономики, возможном благодаря развитию технологий водородной энергетики и новых видов топливных элементов, а также достижению значительных результатов в смежных отраслях. С одной стороны, изобретение водородных топливных

элементов – это открытие чистого, безопасного и экономически целесообразного заменителя ископаемого топлива, обеспечивающее крупномасштабное хранение электрической энергии. С другой стороны, водород пока не может быть эффективно использован в связи с низкой рентабельностью, взрывоопасностью и отсутствием распределительной инфраструктуры. Россия имеет большой опыт в области освоения водородных энергетических технологий: в 1980-е годы были созданы не имеющие аналогов водородный ракетно-космический комплекс Буран-Энергия и самолет Ту-155, работавшие на сжиженном водороде, а также образцы водородных автомобилей.

Сегодня в мире наблюдается рост объемов генерации энергии из отходов различных отраслей экономики, в том числе самими промышленными компаниями). Развитию тренда способствует увеличение объемов твердых бытовых отходов (ТБО), отходов сельского хозяйства и животноводства, осадков очистки сточных вод и других видов отходов, которые в противном случае накапливаются или утилизируются. Объем ТБО в мире составляет около 1,3 млрд тонн в год, или в среднем 1,2 кг на человека в день. При этом удельный показатель образования отходов варьирует по странам и городам в зависимости от уровня урбанизации и благосостояния населения. Ожидается, что в ближайшие десятилетия объем ТБО будет расти быстрее, чем темпы урбанизации, и достигнет к 2025 г. 2,2, а к 2050 г. – 4,2 млрд. тонн в год [4]. В средне- и долгосрочной перспективе отходы могут стать выгодным источником сырья для производства энергоносителей, сопоставимым с ископаемыми энергоресурсами. К тому же отходы, в отличие от углеводородов, – это условно возобновляемый ресурс. Существует множество технологий его использования. Помимо термической деполимеризации разработана технология получения биогаза, состоящего из 55–75% метана и 25–45% оксида углерода, теплотворная способность которого находится в диапазоне от 4800 до 6000 ккал/м³ в зависимости от содержания метана. В этом отношении биогаз служит аналогом природного газа. По различным оценкам, в России ежегодно образуется от 27 до 54 млн. тонн (порядка 130 млн. м³) ТБО. Основная их часть отправляется на полигоны для захоронения,

промышленную переработку проходит только около 3 %, сжигается – 1 %, компостируется – 0,3 %.

Рост объемов промышленных и бытовых отходов продолжится. Их использование открывает для России возможность существенного сокращения вредных выбросов при сжигании более дорогого топлива и его экономии во многих отраслях (металлургии, производстве цемента и др.). При выработке из одной тонны ТБО до 300 литров искусственной нефти из накопленного объема бытового мусора можно получить дополнительно до 3,8 млрд тонн искусственной нефти, что соответствует 46,3% признанных на международном уровне запасов нефти в стране. Накапливаемые в течение года бытовые и сельскохозяйственные отходы, составляющие около 300 млн тонн сухой массы, могут служить источником производства 90 млрд м³ газа. Это существенно превышает объем закупок газа Россией в Туркмении (50 млрд м³ в год).

Еще один важный тренд энергетики будущего – развитие «чистых» и эффективных технологий атомной энергетики. Российские ученые прогнозируют появление технологий замыкания ядерного топливного цикла и нового (четвертого) поколения ядерных реакторов на быстрых нейтронах, что позволит повысить эффективность использования ядерного топлива до 50 раз и сократить объем отработанного ядерного топлива. Такие реакторы сейчас разрабатываются в России, Европейском союзе, Индии, Китае, Японии. Существует вероятность, что в следующие 30 лет на рынке появятся технологии термоядерного синтеза.

Сегодня в мире происходит активное развитие активно-адаптивных интеллектуальных систем и сетей для централизованного, распределенного и индивидуального энергоснабжения промышленных и бытовых объектов (технологии активных и пассивных «умных» домов, интеллектуального электро-, тепло- и хладоснабжения, освещения, автоматизации, контроля и учета и т. д.). Цифровизация систем контроля энергетической инфраструктуры, опирающаяся на облачные вычисления и работу с большими данными, нацелена на снижение стоимости электроэнергии и создание резерва мощности у конечных потребителей.

К важным факторам повышения уровня энергосбережения относится развитие технологий хранения энергии (новых типов накопителей и аккумуляторов и др.) и соответствующей инфраструктуры (системы подзарядки и выдачи мощности) для систем централизованного, распределенного и индивидуального энергоснабжения, на транспорте. Стационарные и портативные системы хранения энергии, которые могут быть использованы уже сегодня, способны дать дополнительные преимущества низкоуглеродным технологиям будущего. С увеличением КПД и срока службы, сокращением производственных и эксплуатационных затрат и снижением потребности в пассивной мощности накопители энергии значительно увеличат эффективность многих систем централизованной и децентрализованной генерации, в том числе солнечной, атомной, ветряной, геотермальной энергетики и пр. Появление новых электрохимических источников тока, характеризующихся высокой безопасностью, большой емкостью и низкой себестоимостью, способно ускорить электрификацию транспортных систем. Особый интерес проявляется к батареям химических аккумуляторов и электрохимическим конденсаторам.

В перспективе это может вызвать дефицит лития и снижение спроса на платину и палладий, используемые в каталитических конвертерах автомобилей с двигателем внутреннего сгорания. К основным факторам, сдерживающим развитие накопительных систем в России, относятся высокая стоимость накопителей и нормативно-правовая неопределенность их использования в энергосистеме.

Ключевыми трендами, способствующими формированию нового технологического уклада в мире, становятся повышение технологической эффективности и снижение себестоимости решений в области возобновляемой и малой энергетики; развитие технологий производства соответствующего оборудования: создание биоэнергетических установок, генерирующих установок на жидком и твердом биотопливе, ветроэнергоустановок, солнечных батарей и коллекторов, геотермальных установок, микро- и мини-ГЭС, преобразователи энергии океана.

Стоимость выработки энергии из возобновляемых источников энергии стремительно падает, что делает их конкурентоспособными по сравнению с традиционными источниками.

Анализ технического потенциала возобновляемых источников энергии и финансовых возможностей полного удовлетворения за их счет спроса на энергоресурсы в Европейском союзе показал: при условии внедрения перспективных технологий хранения и передачи энергии, а также изменения спроса на энергоресурсы со стороны некоторых секторов экономики достижение этой цели возможно на базе ветровой (45,2%) и солнечной (14–50 %, в среднем около 27 %) энергии, гидроэнергии (8,2 %) и энергии биомассы (7,2%) [5].

Распространение технологий использования возобновляемых источников энергии на удаленных территориях, не охваченных централизованным электро-, тепло- и газоснабжением, способствует развитию этих местностей. Проблема доступа к надежным и недорогим источникам электроэнергии носит глобальный характер: сегодня около 1,1 млрд чел. (порядка 15 % мирового населения) живут без доступа к централизованному электроснабжению [6]. В таких условиях электроэнергия вырабатывается с использованием автономных генераторов, как правило дизельных, отсюда ее высокая себестоимость и зависимость от внешних поставок топлива. Очевидно, что климатические и географические различия таких территорий не дают возможности найти универсальное решение по обеспечению их электричеством. Тем не менее, можно утверждать, что в ближайшей перспективе наиболее активно используемыми источниками, позволяющими повысить энергообеспеченность таких регионов, останутся солнечная и ветровая энергия – эти технологии опережают по своему развитию остальные. Кроме того, будут востребованы комбинированные (солнечно-ветровые, солнечно-геотермальные) установки и решения, объединяющие ветровые установки и топливные элементы [6].

Среди перспективных технологий фотовольтаики можно назвать плоские солнечные многопереходные панели, тонкопленочные солнечные панели, гибридные солнечно-ветровые установки и перовскитные солнечные батареи.

Проекты строительства солнечных электростанций собираются активно развивать Китай, Япония и Индия. Продолжится интенсивное развитие малой и микрогенерации в Африке и Азии на территориях с ограниченным доступом к электроэнергии.

Биомасса - это универсальный ресурс, который может быть преобразован в конечные продукты – тепловую и электрическую энергию, биотоплива и биогаз. Запасы биомассы являются шестым по размеру ресурсов источником энергии и крупнейшим по объемам использования в мире источником возобновляемой энергии (более 500 млн тонн условного топлива (т. у.т.) в год). В последние годы проводятся исследования в области биотоплив второго поколения из древесины, соломы, других углеродсодержащих отходов и непищевого сырья; жидких биотоплив, получаемых путем ферментации, и твердых биотоплив, получаемых методами торрефикации (низкотемпературного пиролиза) и пеллетирования, а также биотоплив третьего поколения – специально выращиваемых эффективных видов биомассы, например, морских водорослей. Что касается объема получаемого при переработке топлива, то водоросли выгоднее пальмового масла в 3,5 раза, кукурузы – в 8 раз, сои – в 40 раз [7]. Кроме того, высоким потенциалом обладают исследования и разработки в области утилизации различных видов отходов. В России основными источниками энергетической биомассы являются органические отходы агропромышленного комплекса, органические отходы лесопромышленного комплекса (при условии использования современных технологий лесопроизводства и деревообработки); отходы городов (сточные воды и твердые бытовые отходы); торф; энергетические плантации.

Развитие энергетики в России в последние три десятилетия шло традиционным путем. Наличие значительных объемов ископаемых энергетических (природного газа, нефти и угля) и водных ресурсов стали существенным барьером для постепенного замещения электрических и тепловых электростанций на ископаемом органическом топливе экологически безопасными и эффективными альтернативными источниками энергии. Кроме того, до недавнего времени в

стране отсутствовали программы поддержки ВЭ, а соответствующие технологии еще десятилетие назад отличались невысокой рентабельностью и эффективностью.

Сегодня ориентиры развития мировой экономики меняются: на смену экстенсивной ресурсоемкой модели приходит модель «зеленого роста», водородная экономика, распределенная и малая генерация, «умные» активно-адаптивные сети.

Библиография

1. Peters M., Schneider M., Griesshaber T., Hoffmann V. (2012) The impact of technology-push and demand-pull policies on technical change – Does the locus of policies matter? // Research Policy. № 41. P. 1296–1308.
2. OECD/IEA World Energy Outlook 2016. Paris: International Energy Agency.
3. Вишнеvский А., Андреев Е. К 2030 году население России может вырасти до 150 млн. человек. НИУ ВШЭ. Режим доступа: <https://iq.hse.ru/news/177666200.html> (дата обращения: 22.03.2023).
4. World Bank (2012) What a Waste. A Global Review of Solid Waste Management. Washington DC: World Bank.
5. Bogdanov D. Renewable energy system options for Europe based on financial assumptions for the year 2030 // XVII April International Academic Conference, session “Foresight of renewables: scenarios for the next energy wave”. April 22, 2016.
6. Проскурякова Л.Н., Ермоленко Г.В. Возобновляемая энергетика 2030: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития / Л.Н. Проскурякова, Г.В. Ермоленко; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 96 стр.
7. Щугорева Е. Подарки от природы: биотопливо // AltEnergiya.ru. Режим доступа: <http://altenergiya.ru/bio/podarki-ot-prirody-biotoplivo.html> (дата обращения: 22.03.2023).