

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Суяндукров Н.Т.¹, Садыков М.А.²

¹ МУИТ, институт энергетики и транспорта, магистрант

² МУИТ, институт энергетики и транспорта, к.ф.-м.н., доцент +996771280728, sadmaks@mail.ru

Ключевые слова. Энергетический кризис, альтернативная энергетика, нетрадиционные возобновляемые источники энергии, солнечная энергетика, солнцемобиль, мобильная фотоэлектрическая станция, портативная система солнечного электропитания, солнечная кухня, светильники на солнечных батареях, солнечные коллекторы, солнечное излучение.

Аннотация. В данной статье рассматривается современная проблема человечества – кризис энергетических ресурсов. В связи с этим появляется необходимость в использовании новых источников, прибегая к нетрадиционной энергетике. Основное внимание в статье уделяется областям применения солнечной энергетике, как экологически чистого и возобновляемого источника энергии, также рассказывается о уже существующих изобретениях, их устройстве и принципе действия.

APPLICATIONS AREAS OF SOLAR POWER ENGINEERING

Syiundukov N. T.¹, Sadykov M.A.²

¹graduate student, INUIT, Bishkek, st. Ankara 1/17

²Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of IntUIT, +996771280728, sadmaks@mail.ru

Keywords. Energy crisis, alternative energy, alternative renewable energy sources, solar energy, solar car, mobile photovoltaic station, portable solar power system, solar kitchen, solar-powered lamps, solar collectors, solar radiation.

Annotation. This article discusses the modern problem of mankind - the crisis of energy resources. In this regard, there is a need to use new sources, resorting to alternative energy. The main attention in the article is paid to the fields of application of solar energy as an environmentally friendly and renewable energy source, it also talks about existing inventions, their structure and principle of operation.

Без энергии невозможна жизнь на планете. Физический закон сохранения энергии говорит о том, энергия не может возникнуть из ничего и не исчезает бесследно. Она может быть получена из природных ресурсов, таких как уголь, природный газ или уран, и превращена в удобные для нас формы, например, в тепло или свет. В окружающем нас мире можем находить различные формы накопления энергии, но важнейшим для человека является энергия, которую дают солнечные лучи- солнечная энергия. Солнечная энергия относится к восстанавливаемым источникам энергии, то есть восстанавливается без участия человека, естественным путем. Это один из экологически безопасных энергетических источников, который не загрязняет окружающую среду. Возможности применения солнечной энергии практически неограниченны и ученые всего мира работают над разработкой систем, которые расширяют возможности использования солнечной энергии.

Один квадратный метр Солнца излучает 62 900 кВт энергии. Это примерно соответствует мощности работы 1 миллиона электрических ламп. Впечатляет такая

цифра — Солнце дает Земле каждую секунду 80 тысяч миллиардов кВт, т.е. в несколько раз больше, чем все электростанции мира. Перед современной наукой стоит задача — научиться наиболее полно и эффективно использовать энергию Солнца, как наиболее безопасную. Ученые считают, что повсеместное использование солнечной энергии — это будущее человечества.

Мировые запасы открытых месторождений угля и газа, при таких темпах их использования, как сегодня, должны истощиться в ближайшие 100 лет. Подсчитано, что в еще не разведанных месторождениях запасов горючих ископаемых хватило бы на 2-3 столетия. Но при этом наши потомки были бы лишены этих энергоносителей, а продукты их сгорания нанесли бы колоссальный ущерб окружающей среде. Огромный потенциал имеет атомная энергия. Однако, Чернобыльская авария в апреле 1986 года показала, какие серьезные последствия может повлечь использование ядерной энергии. Общественность всего мира признала, что использование атомной энергии в мирных целях экономически оправдано, но следует соблюдать строжайшие меры безопасности при ее использовании. Следовательно, наиболее чистый, безопасный источник энергии — Солнце!

Солнечная энергия может быть преобразована в полезную энергию посредством использования активных и пассивных солнечных энергетических систем.

Пассивные системы использования солнечной энергии.

Самый примитивный способ пассивного использования солнечной энергии — это окрашенная в темный цвет емкость для воды. Темный цвет, аккумулируя солнечную энергию, превращает ее в тепловую — вода нагревается. Однако, есть более прогрессивные методы пассивного использования солнечной энергии. Разработаны строительные технологии, которые при проектировании зданий, учета климатических условий, подбора строительных материалов максимально используют солнечную энергию для обогрева или охлаждения, освещения зданий. При таком проектировании сама конструкция здания является коллектором, аккумулирующей солнечную энергию.

Солнце играет исключительную роль в жизни Земли. Весь органический мир нашей планеты обязан Солнцу своим существованием. Солнце — это не только источник света и тепла, но и первоначальный источник многих других видов энергии (энергии нефти, угля, воды, ветра). С момента появления на земле человек начал использовать энергию солнца. По археологическим данным известно, что для жилья предпочтение отдавали тихим, закрытым от холодных ветров и открытым солнечным лучам местам. Пожалуй, первой известной гелиосистемой можно считать статую Аменхотепа III, относящуюся к XV веку до н. э. Внутри статуи располагалась система воздушных и водяных камер, которые под солнечными лучами приводили в движение спрятанный музыкальный инструмент. В Древней Греции поклонялись Гелиосу. Имя этого бога сегодня легло в основу многих терминов, связанных с солнечной энергетикой. Проблема обеспечения электрической энергией многих отраслей мирового хозяйства, постоянно растущих потребностей населения Земли становится сейчас все более насущной.

С увеличением потребления энергии ресурсы истощаются быстрее, а новые альтернативные ее источники становятся все более востребованными. Среди альтернативных солнечная энергетика по праву считается одной из наиболее перспективных. Современные разработки позволили повысить эффективность солнечных

панелей и одновременно снизить расходы на их массовое производство, что в свою очередь открыло путь к строительству электростанций на основе солнечных панелей. Если в Японии и ряде других стран для экономии электроэнергии давно применяется практика использования солнечных панелей, например, на небоскребах, то строительство электростанций является относительно новым трендом в этой области, который быстро набирает обороты.

Такие электростанции на данный момент существуют во многих странах, среди них Германия, США, Бразилия, Испания, Российская Федерация, Канада, Италия и другие. Самая мощная из них находится в США, в штате Калифорния. Станция под названием «Топаз» имеет мощность 550 мегаватт, что сопоставимо с показателем стандартной атомной электростанции. «Топаз» занимает площадь в 10 квадратных километров и состоит из девяти миллионов панелей. Строительство станции обошлось в 9 миллиардов долларов.

В то же время в целях энергосбережения все чаще строятся энергоэффективные дома. Флагман в отрасли технологий - Япония - вновь удивила мир строительством целого энергоэффективного городка. «Город будущего» - так его назвали авторы проекта, обустроенный близ города Фудзисава на площади в 19 гектаров. Несколько лет назад данная территория использовалась компанией «Панасоник», там были расположены ее предприятия. Позже корпорация «Мацусита Электрик», которой принадлежит «Панасоник», в честь 120-летия своего основателя решила освободить данную площадь под строительство «Города будущего», что и было сделано. Городок рассчитан на 1000 семей, общая стоимость всего проекта составила 1,5 миллиарда долларов.

Почти треть используемой городком электроэнергии вырабатывается солнечными панелями, а 30% используемой технической воды – дождевая. Для экономии электричества освещение домов обеспечивается светодиодными лампами, а все домашние электроприборы могут управляться посредством смартфона и настроены на экономию электроэнергии. Уличное освещение в городке работает также от накапливаемого от солнечных панелей заряда. В качестве общественного транспорта в городке используются электромобили и велосипеды на электроприводе. В «Городе будущего» есть свой Интернет-сайт, через него каждый из жителей может внести свои предложения по оптимизации какой-либо конкретной ситуации или обменяться мнением по общим вопросам. Правительство Японии не ограничивается реализацией данного проекта - предполагается превратить в «Город будущего» весь Фудзисава.

В ближайшей перспективе в Кыргызстане строительство масштабных солнечных электростанций не видится выгодным ввиду наличия в стране большого потенциала в гидроэнергетике, этот ресурс на сегодняшний день используется далеко не полностью. Для инвесторов более оправданно вложение в малые ГЭС – меньше затрат на строительство, при этом себестоимость позволит выработанной энергии быть конкурентоспособной на рынке, тогда как затраты на электростанции на основе солнечных панелей на данный момент потребуют больших затрат, а цена на выработанную электроэнергию не сможет конкурировать с существующими предложениями.

Вероятность же долгосрочной перспективы развития солнечной энергетики в Кыргызстане довольно высока, этому будут способствовать многие факторы, которые и создадут почву для внедрения такого рода технологий: большое количество солнечных дней в году, соседство с высокотехнологичным Китаем, рост потребления электроэнергии

в регионе, постепенное повышение стоимости электроэнергии. Однако, учитывая возможные перебои в подаче электроэнергии, а также отсутствие энергоснабжения в отдаленных районах, солнечная энергия становится единственно доступной альтернативой. Использование бензиновых, дизельных и газовых генераторов не так распространено, так как затраты на содержание подобной техники чрезвычайно высоки. К примеру, уже сейчас базовые станции сотовых операторов, расположенные в труднодоступных местах, оснащены солнечными панелями и работают автономно. Возвращаясь к бытовым потребителям, вспомним опыт Германии, где каждый гражданин может для собственных нужд использовать солнечные панели у себя дома. При этом, если панели вырабатывают больший ток, чем это нужно пользователю, излишек направляется в общую сеть, а энергокомпания выплачивает гражданину его стоимость. Таким образом пользователь окупает свои затраты по установке панелей, а энергокомпания снижает нагрузку, получая энергию от множества частных лиц, установивших солнечные панели дома. Данный опыт был бы чрезвычайно полезен для Кыргызстана, однако почему-то он серьезно никем не рассматривается.

В настоящее время наиболее актуальной проблемой человечества можно считать вопрос энергетического будущего страны и мира в целом. В средствах массовой информации часто затрагивают эту тему, в различных публикациях постоянно появляются статьи об энергетическом кризисе. Казалось бы, решение этой проблемы лежит на поверхности: больше электростанций - больше энергии. Однако чтобы их стало больше, необходимо израсходовать больше топлива, которое мы берем из природных запасов нефти, газа, угля, которые отнюдь не бесконечны [1, 6]. Сейчас ученые-инженеры всего мира занимаются поисками новых источников энергии, которые не только могли бы сохранить и заменить истощаемые природные ресурсы, но и улучшить экологическую картину нашей планеты. Энергетика имеет многочисленные отрасли в зависимости от основного энергоносителя: ядерная, угольная, газовая, гидроэнергетика и альтернативная, основанная на использовании нетрадиционных возобновляемых источников энергии. К альтернативной энергетике можно отнести ветроэнергетику, солнечную, геотермальную, биомассовую, приливноволновую и т. д. Если сравнить все отрасли по экологическим, экономическим критериям и показателям безопасности, то можно прийти к выводу, что наиболее перспективной из них является солнечная энергетика [4]. Запасы ее неисчерпаемы и по критерию экологичности ей нет равных. Учеными подсчитано, что небольшого процента солнечной энергии достаточно для обеспечения транспортных, промышленных и бытовых нужд как в настоящее время, так и в будущем. На энергетическом балансе Земли и состоянии биосферы это не отразится, независимо от того, будет ли энергия использована или нет. Однако нельзя упустить из виду один значительный недостаток. Солнечные излучения, падая на земную поверхность, не имеют определенного места концентрации, поэтому ее необходимо уловить и превратить в форму энергии, которую было бы возможно использовать для нужд человека. Кроме того, чтобы поддержать энергоснабжение в ночное время суток и пасмурные дни, нужно каким-то образом солнечную энергию запасти. В настоящее время эта проблема легко решается – главное правильно использовать данный ресурс, чтобы свести ее стоимость к минимуму. Тем более, учитывая каждодневное совершенствование технологий и удорожание, а главное, истощаемость традиционных ресурсов, солнечная энергия все больше и больше будет находить новые области применения [3]. Рассмотрим основные из них. Солнцемобиль. Первый прототип транспортного средства на солнечных батареях

появился в 1955 году в Чикаго благодаря Уильяму Коббу. Модель представляла собой конструкцию длиной немного больше фута и состояла из тринадцати селеновых фотоэлементов на крыше и маленького электромотора. Это была первая попытка в создании бесшумного и экологически чистого транспорта. В конце 80-х годов XX века идея разрослась по всему миру. Идея бесспорно уникальная, но и довольно затратная. Для того чтобы солнцемобиль мог составить достойную конкуренцию автомобилю, необходимо использовать самые легкие и прочные конструкционные материалы, а также высокоэффективные системы электропривода, последние достижения в области электроники, гелио и электротехники и аэродинамики. Однако даже максимальной мощности солнечных батарей и электромоторов величиной 1,5-2 кВт не хватает для соперничества, поскольку эффективность доступных по цене фотоэлектрических преобразователей пока только 10 - 12 %, а не 40-50 %. Мобильная фотоэлектрическая станция. Мобильная фотоэлектрическая станция представляет собой автономный источник энергии и может быть использована как в полевых условиях, так и для стационарного потребления. Хотя, конечно, основным предназначением станции служит зарядка аккумуляторов [9]. Принцип действия мобильной фотоэлектрической станции заклю-

Нетрадиционные возобновляемые источники энергии 5

чается в прямом преобразовании солнечного излучения в электроэнергию посредством солнечных элементов. Станция состоит из 4-х модульных солнечных батарей, сборно-разборной конструкции и межмодульного крепления данной установки. Светильники на солнечных батареях. Сегодня уже мало кого удивит использованием фотоэлектрических систем для ночного освещения улиц, автострад и других территорий. Эти системы имеют автономное электроснабжение на базе солнечного модуля, что позволяет сделать освещение мало затратным. Принцип действия таких систем не только надежен, но и прост. В течение светового дня фотоэлектрический элемент заряжает аккумуляторы, превращая солнечную энергию в электрическую. В ночное время светильник автоматически загорается и продолжает гореть до наступления рассвета. На зарядку аккумуляторов интенсивность солнечного излучения не влияет, он способен заряжаться даже в пасмурную погоду, не говоря уже о зимнем сезоне. В состав фотоэлектрической системы входит: - фотоэлектрический модуль, преобразующий солнечный свет в электроэнергию; - аккумулятор, накапливающий энергию. Обычно используются герметичные и необслуживаемые аккумуляторы, срок службы которых не превышает 10 лет; - контроллер, который оптимизирует уровень зарядки/разрядки аккумулятора, автоматически включает освещение в ночное время и выключает в световой период; - инвертор, преобразующий постоянный ток в переменный; - осветительный блок, включающий плафон и лампу. Безусловно, все электронные приборы фотоэлектрической системы снабжены защитой от короткого замыкания, перегрева и перегрузки, что обеспечивает надежность и эффективность работы системы. В заключении отметим, что в настоящее время на территории России существует восемь предприятий, которые имеют технологии и производственные мощности для изготовления 2 МВт солнечных элементов и модулей в год. Развитие фотоэлектрической отрасли требует помимо традиционного и привычного кремния производство специального закаленного стекла с низким содержанием железа, алюминиевого проката и электронных регулирующих устройств. России такие производственные мощности на сегодняшний день доступны. Потенциальные возможности солнечной энергетики чрезвычайно велики, и помимо большого числа положительных аспектов в пользу использования этого ресурса по

сравнению с традиционной энергетикой, как уже говорилось в начале, существует один главный недостаток. Несмотря на то, что для обеспечения всех энергетических потребностей мира необходимо и достаточно всего лишь 0,0125 % всего количества энергии Солнца, к сожалению, вряд ли когда-нибудь эти огромные потенциалы удастся реализовать. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии 7 реализовать в больших масштабах. Во-первых, это невозможно по причине низкой интенсивности солнечного излучения. К примеру, чтобы коллекторы за год уловили энергию, необходимую для удовлетворения всех потребностей человека, их нужно разместить на территории площадью 130000 км². И во-вторых, использование такого большого числа коллекторов влечет за собой значительные материальные затраты [2, 5]. Возможно ситуация изменится в лучшую сторону, если удастся использовать более дешевые материалы для изготовления коллекторов.

Список литературы

1. Ахмедов Р.Б. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / Ахмедов Р.Б. М.: Знание, 1988. 46 с.
2. Безруких П.П. Состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики // Электрика. 2008. № 9. С. 3-10.
3. Ионов В.С. Солнечная энергетика уже давно не экзотика // Энергосбережение. 2006. № 6. С. 82-83.
4. Уделл С. Солнечная энергия и другие альтернативные источники энергии / Уделл С. М.: Знание, 1980. 88 с.
5. Шетов В.Х. Перспективы солнечного теплоснабжения // Энергосбережение. 2006. № 2. С. 98-99.
6. Дедух Д.Г. Достоинства и недостатки энергетики на нетрадиционном сырье // Актуальные проблемы современной науки. 2004. № 6. С. 412-416.
7. Горбачева Л.А. Нам солнце строить и жить помогает // Энергия: экономика, техника, экология. 2010. № 1. С. 29-34.
8. <http://www.bibliotekar.ru/alterEnergy/26.htm>
9. Садыков М.А. Современные светодиоды в светотехнических решениях. Наука и инновационные технологии, 2017, Т.3, №2(3), с. 93-101.
10. Садыков М.А., Байышов Э.Н. Анализ возобновляемых источников электроэнергии. Наука и инновационные технологии, 2016, No.1, с. 91–93.