

УДК 621.311.243

## Устройство и использование солнечных батарей

Хотеева Д.Г., Чернухо О.Ю., Чипурко З.Н.

Научный руководитель Михальцевич Г.А. старший преподаватель.

Неотъемлемой частью многих проблем являются энергетические проблемы, которые имеют прямую взаимосвязь со всеми сторонами жизни человечества и поэтому они очень остро ощущаются во всём мире.

Отрасли энергетики разнообразны и их можно так охарактеризовать по видам используемых энергоносителей: ядерная, угольная, газовая, мазутная, гидро-, ветро-, геотермальная, биомассовая, волновая и приливная, градиент-температурная, солнечная.

Мы можем сопоставлять эти отрасли по нескольким показателям: экономическим, экологическим, ресурсным, а также по показателям безопасности и некоторым другим.

Первые попытки использования солнечной энергии на широкой коммерческой основе относятся к 80-м годам нашего столетия. Крупнейших успехов в этой области добилась фирма LOOSE INDUSTRIES (США). Ею в декабре 1989 года введена в эксплуатацию солнечно-газовая станция мощностью 80 МВт. Здесь же, в Калифорнии, в 1994 году введено еще 480 МВт электрической мощности, причем, стоимость 1 кВт·ч энергии составила 7...8 центов. Это ниже, чем на большинстве традиционных станций (Атомные станции США ~ 15 центов за 1 кВт·ч.).

Сегодня для преобразования солнечного излучения в электрическую энергию мы располагаем двумя возможностями: использовать солнечную энергию как источник тепла для выработки электроэнергии традиционными способами (например, с помощью турбогенераторов) или же непосредственно преобразовывать солнечную энергию в электрический ток в солнечных элементах. В значительно более широких масштабах солнечную энергию используют после ее концентрации при помощи зеркал – для плавления веществ, дистилляции воды, нагрева, отопления и т. д.

Гелиоэнергетика (гелио... [греч. Helios солнце] означающая: относящийся к солнцу или солнечным лучам) развивается быстрыми темпами в самых разных направлениях. Солнечными батареями в просторечии называют и электрические и нагревательные устройства.

Простейшее устройство такого рода – плоский коллектор; в принципе это черная плита, хорошо изолированная снизу. Она прикрыта стеклом или пластмассой, которая пропускает свет, но не пропускает инфракрасное тепловое излучение. В пространстве между плитой и стеклом чаще всего размещают черные трубки, через которые текут вода, масло, ртуть, воздух, сернистый ангидрид и т. п. Солнечное излучение, проникая через стекло или пластмассу в коллектор, поглощается черными трубками и плитой и нагревает рабочее вещество в трубках. Тепловое излучение не может выйти из коллектора, поэтому температура в нем значительно выше (на 200–500°С), чем температура окружающего воздуха. В этом проявляется так называемый парниковый эффект. Обычные садовые парники, по сути дела, представляют собой простые коллекторы солнечного излучения. Но чем дальше от тропиков, тем менее эффективен горизонтальный коллектор, а поворачивать его вслед за Солнцем слишком трудно и дорого. Поэтому такие коллекторы, как правило, устанавливают под определенным оптимальным углом к югу.

Более сложным и дорогостоящим коллектором является вогнутое зеркало, которое сосредоточивает падающее излучение в малом объеме около определенной геометрической точки – фокуса. Отражающая поверхность зеркала выполнена из металлизированной пластмассы либо составлена из многих малых плоских зеркал, прикрепленных к большому параболическому основанию. Благодаря специальным механизмам коллекторы такого типа постоянно повернуты к Солнцу – это позволяет

собирать возможно-большее количество солнечного излучения. Температура в рабочем пространстве зеркальных коллекторов достигает 3000°C и выше.

Солнечная энергетика относится к наиболее материалоемким видам производства энергии. Крупномасштабное использование солнечной энергии влечет за собой гигантское увеличение потребности в материалах, а, следовательно, и в трудовых ресурсах для добычи сырья, его обогащения, получения материалов, изготовление гелиостатов, коллекторов, другой аппаратуры, их перевозки. Подсчеты показывают, что для производства 1 МВт в год электрической энергии с помощью солнечной энергетике потребуется затратить от 10 000 до 40 000 человеко-часов. В традиционной энергетике на органическом топливе этот показатель составляет 200-500 человеко-часов.

Популярность и компактность USB-накопителей и карточек на базе флэш-памяти сыграла с ними плохую шутку – накопителей и карточек становится много и понять, на каком из них что записано, становится все сложнее, а места на корпусах для наклеек с подписями довольно мало. Конечно, может выручить наличие небольшого экранчика, но для него необходимо питание, уменьшающее степень автономности «флэшки». Выход – в применении экрана, почти не потребляющего энергию или добавлении в накопитель собственной «электростанции» - например, использующей солнечную энергию.

Наручные часы: применение специального аккумулятора высокой емкости в комбинации с солнечной батареей позволяет уникальным часам работать практически вечно! Про батарейки можно забыть.

Батарея SCN-11/12 позволяет заряжать многие вещи: телефон, аккумуляторы для фотоаппаратов, ноутбуков и т.д.

В отличие от стандартных солнечных батарей, которые сделаны из широких плоских элементов, новые преобразователи выполнены в виде цилиндров. Тонкая плёнка полупроводникового материала (на основе меди, индия, галлия и селена) наносится на стеклянные трубки. Затем она помещается во вторую такую же трубку с электрическими контактами, похожими на те, что используются во флуоресцентных лампах.

Такая форма позволяет увеличить количество поглощаемого света (а значит, и электроэнергию) в течение дня без изменения положения конструкции батарей. Дело в том, что наибольшее поглощение имеет место, если свет падает на пластины под прямым углом, и для плоских ФЭП необходимы специальные системы, отслеживающие положение Солнца. Это дополнительное пространство, сложности в механизме и, как следствие, деньги. Кроме того, на устойчивость установок от Solyndra практически не влияет ветер (по техническим данным, до скорости в 200 километров в час). Охлаждаются они быстрее, что уменьшает рабочие температуры и увеличивает надёжность работы системы. Как следствие, устанавливать их на крышах проще и дешевле (не нужны противовесы), нежели преобразователи с системами слежения за Солнцем. Кстати, расстояние между цилиндрами также увеличивает КПД, так как проходящий через щели свет отражается от крыши здания (а её отражающую способность можно искусственно увеличить с помощью специального белого покрытия) и попадает на ту часть батарей, что находится в течение дня в тени

Рассмотрим некоторые общие проблемы солнечной энергетике.

Солнечную энергию часто считают беспредельной поскольку она почти повсюду без всякого участия нашей стороны льется мощными потоками. Многих удивляет, почему же тот огромный источник не обеспечивает в изобилии дешевой энергией. Но она, как и энергия других источников, недешева. Любое получение энергии связано с материальными затратами, а затраты на получение солнечной энергии особенно велики. Одним из препятствий широкому использованию солнечной энергии является низкая интенсивность солнечной радиации даже при наилучших атмосферных условиях. Необходимость использования коллекторов огромных размеров делает такой

способ преобразования неэкономичным и ограничивает его возможности удовлетворением относительно небольших энергетических потребностей местного значения. В наиболее развитых странах ежедневная энергетическая потребность на душу населения составляет около 50 кВт·ч. Следовательно, чтобы обеспечить энергией город с населением порядка 100 тыс. человек даже при наиболее эффективном методе преобразования солнечной энергии, нужны коллекторы общей площадью около 5 км<sup>2</sup>. Подобных размеров установка заняла бы всю территорию такого города.

Можно сделать следующие **ВЫВОДЫ**:

Наиболее экономичная возможность использования солнечной энергии, которая просматривается сегодня – направлять ее для получения вторичных видов энергии в солнечных районах земного шара. Широко распространено мнение о том, что практическое использование солнечной энергии — дело отдаленного будущего. Это мнение неверно. Солнечная энергетика уже сегодня могла бы стать альтернативой традиционной. Прежде чем сравнивать различные энергетические технологии по экономическим и другим показателям, нужно определить их действительную стоимость, ведь цены на топливо и энергию многие десятилетия не отражали реальных затрат на их производство. Важная составляющая, не включаемая в тарифы, связана с загрязнением окружающей среды. По многим оценкам, только прямые социальные затраты, связанные с вредным воздействием электростанций (болезни и снижение продолжительности жизни, оплата медицинского обслуживания, потери на производстве, снижение урожая, восстановление лесов, ускоренный износ из-за загрязнения воздуха, воды и почвы и т. д.), составляют до 75% мировых цен на топливо и энергию. По существу, эти затраты общества – своеобразный «экологический налог», который платят граждане за несовершенство энергетических установок. Справедливее было бы включить его в цену энергии для формирования государственного фонда энергосбережения и создания новых, экологически чистых технологий в энергетике.

#### Литература

1. Мэрфи Л. М. Перспективы развития и финансирование технологий использования возобновляемых источников энергии в США // Труды Междунар. конгресса "Бизнес и инвестиции в области возобновляемых источников энергии в России", Москва, 31.05—4.06. 1999. М.: НИЦ "Инженер", 1999. – С. 59–67.
2. Программа США "Миллион солнечных крыш" // Возобновляемая энергия. 1998. – № 4. – С. 7–10.
3. Стребков Д. С. Новые экономически эффективные технологии солнечной энергетике // Труды Междунар. конгресса "Бизнес и инвестиции в области возобновляемых источников энергии в России". М. 1999. – С. 187–208.
4. Бусаров В. Успех поиска путей. Концепция перехода к устойчивому развитию и особенности региональной энергетической политики. - Зеленый мир, 1999, № 16-17.
5. Фугенфилов М.И. Использование солнечной энергии в России // Теплоэнергетика. 1997. – № 4 – С. 6–12.
6. Бородулин М. Ю. Электротехнические проблемы создания преобразовательных установок для солнечных и ветровых электростанций / Бородулин М. Ю., Кадомский Д.Е. // Электрические станции. – 1997. – № 3. – С.53–57.
7. Интернет-ресурсы:  
<http://www.membrana.ru/articles/simply/2002/07/12/142100.html>  
[http://www.nanometer.ru/2008/02/23/alternative\\_energy\\_6107.html](http://www.nanometer.ru/2008/02/23/alternative_energy_6107.html)  
<http://www.bestgenerator.ru/soln-batar.html>  
[http://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная\\_батарея](http://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная_батарея)