

УДК 620(075.8)

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УЛИЧНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ
КӨЧӨ ЖАРЫГЫН КҮН БАТАРЕЯСЫ МЕНЕН КАМСЫЗ КЫЛУУ
INTELLIGENT SOLAR POWERED STREET LIGHTING

Дүйшебаева Э.Ы. – преподаватель, ТИПФ ЖАГУ

Аннотация: Приведены краткие сведения о современном состоянии и перспективах развития солнечной батареи в мире, а также о возможностях их использования для уличного освещения в некоторых городах и районах Кыргызстана.

Аннотация: Күндүн батареясынын дүйнөдө азыркы абалы жана өнүгүү перспективасы тууралуу кыскача маалымат, ошондой эле Кыргызстанда аны көчөлөрдү жарык менен камсыздоодо колдонуу.

Annotation: Brief information about the current state and prospects of development of the solar battery in the world as well as opportunities for the use of street lighting in some cities of Kyrgyzstan is given.

Ключевые слова: энергетика, возобновляемая энергетика, солнечные батареи.

Ачык сөздөр: энергетика, калыбына келүүчү энергетика, күн батареясы.

Key words: energy, renewable energy, solar battery.

Отношение к альтернативным источникам энергии в нашей стране постепенно начинает меняться. Еще несколько лет назад это воспринималось как причуда, теперь, все большее количество людей начинают собирать информацию о том, как можно сэкономить на счетах и обеспечить безопасность. Одно из интересных направлений - уличное освещение на солнечных батареях. Можно ли на этом деле сэкономить, сказать сложно - зависит от многих факторов. Но сделать освещение от солнечной энергии можно.

Начальной точкой развития солнечных батарей является 1839 год, когда был открыт фотогальванический эффект. Это открытие было сделано Александром Эдмоном Беккерелем [4].

Следующим этапом в истории солнечных батарей стала деятельность Чарльза Фриттса. После открытия Беккереля, в 1883 году, Фриттс сконструировал первый модуль с использованием солнечной энергии. Основой изобретения послужил селен, покрытый тонким слоем золота. Исследователь пришёл к выводу, что данное сочетание элементов позволяет, пусть в минимальной степени (не более одного процента), преобразовывать солнечную энергию в электричество.

Разумеется, до создания современных солнечных батарей было ещё далеко. В течение последующих десятилетий это направление научных исследований развивалось нестабильно. Периоды интенсивной деятельности сменялись резкими спадами. Многие склонны считать, что история солнечных батарей ведёт своё начало с деятельности Альберта Эйнштейна[4]. В частности, великий учёный получил в 1921 году Нобелевскую премию именно за изучение особенностей внешнего фотоэффекта, а не за обоснование знаменитой теории относительности.

В 1958 году солнечная батарея стала основным источником получения электроэнергии на космических аппаратах, как на советских, так и на американских. Но приборы продолжали совершенствоваться.

Только в девяностых годах наметились определённые позитивные сдвиги в развитии альтернативных источников энергии и солнечных батарей в частности.

Преимущества солнечных батарей:

- 1) главное достоинство солнечных батарей - их предельная конструктивная простота и полное отсутствие подвижных деталей.
- 2) солнечные батареи не нуждаются в каком-либо топливе и способны работать на внутренних ресурсах. Солнечные батареи практически не боятся механического износа. Да и обслуживание им никакое не нужно.
- 3) небольшой удельный вес, неприхотливость, максимально простой монтаж и минимальные требования к обслуживанию во время эксплуатации (обычно достаточно лишь протирать грязь с рабочей поверхности).
- 4) данные устройства способны прослужить не менее двадцати пяти лет.
- 5) не стоит забывать и об экологическом факторе. Применяемые технологии и материалы полностью соответствуют самым высоким экологическим нормам, солнечные батареи не производят выбросов вредных веществ в окружающую среду и абсолютно безопасны.
- 6) получения энергии с использованием солнечных батарей позволяет экономить немалые финансовые средства.
- 7) в отличие от традиционных источников, этот тип ресурсов практически неиссякаем.

Недостатки солнечных батарей:

- 1) невысокий КПД. Солнечные батареи преобразуют энергию избирательно — для рабочего возбуждения атомов требуются определённые энергии фотонов (частоты излучения), поэтому в одних полосах частот преобразование идёт очень эффективно, а другие частотные диапазоны для них бесполезны. Кроме того, энергия уловленных ими фотонов используется квантово - её «излишки», превышающие нужный уровень, идут на вредный в данном случае нагрев материала фотопреобразователя. Во многом именно этим и объясняется их невысокий КПД. Кстати, неудачно выбрав материал защитного стекла, можно заметно снизить эффективность работы батарей.
- 2) чувствительность к загрязнениям. Даже довольно тонкий слой пыли на поверхности фотоэлементов или защитного стекла может поглотить существенную долю солнечного света и заметно снизить выработку энергии. В пыльном городе это потребует частой очистки поверхности солнечных батарей, установленных горизонтально или наклонно. Безусловно, такая же процедура необходима и после каждого снегопада, и после пыльной бури.
- 3) уменьшение эффективности в течение срока службы. Полупроводниковые пластины, из которых обычно состоят солнечные батареи, со временем деградируют и утрачивают свои свойства, в результате и без того не слишком высокий КПД солнечных батарей становится ещё меньше. Длительное воздействие высоких температур ускоряет этот процесс. Тем не менее, современные фотопреобразователи способны сохранять свою эффективность в течение многих лет. Считается, что в среднем за 25 лет КПД солнечной батареи уменьшается на 10%. Так что обычно гораздо важнее вовремя протирать пыль.
- 4) чувствительность к высокой температуре. С повышением температуры эффективность работы солнечных батарей, как и большинства других полупроводниковых приборов, снижается. При температурах выше 100..150°C они могут временно стать неработоспособными, а ещё больший нагрев может привести к их необратимому повреждению. Поэтому необходимо принимать все меры для снижения нагрева [10].

Солнечные батареи, в том числе аккумуляторы чувствительны к перепадам температуры. Для определения целесообразности использования солнечных батарей нужно знать:

- Температурный режим.
- Количество солнечного излучения.

В зависимости от местности участка земли солнечная энергия поступает неравномерно из-за облачности в пасмурную погоду, есть места, где солнце светит 320-350 дней в году, а есть такие места, где солнца не бывает вообще. Исходя из этого, прежде чем ставить солнечные батареи с целью выработки электричества, необходимо определить эффективность применения данного метода.

Общее количество солнечной энергии, достигающее поверхности Земли в 6,7 раз больше мирового потенциала ресурсов органического топлива [7]. Кыргызстан относится к тем странам, где целесообразно использовать солнечную энергию для целей энергообеспечения. Число солнечных дней в году в среднем составляет 300-320, при общей продолжительности солнечного сияния более 2300 часов [1]. По продолжительности поступления солнечной энергии, есть районы, где число дней без солнца всего 30-35 дней в году. На северной части продолжительность солнечного сияния от 2000 до 2100 часов, на южной – от 2000 до 2300 часов. Особенно южная часть Кыргызстана славится своими солнечными и жаркими днями. Например, город Таш-Кумыр, летом температура воздуха днем 40-45°C. Я считаю, что именно в южной части Кыргызстана было бы эффективно использовать солнечные батареи.

Сети уличного освещения являются существенной частью структуры коммунального хозяйства городов, поселков и крупных предприятий. Современные сети уличного освещения – это энергоемкие объекты, правильное построение которых важно для их эффективной работы, рационального использования и минимизации потерь энергоресурсов [11]. Внедрение новых технологий автоматизации сетей освещения позволяют не только решать эти задачи, но также облегчить их обслуживание.

В настоящее время в Кыргызстане значительная часть оборудования районных и городских сетей освещения морально и физически устаревает и встает вопрос о его обновлении. Вот почему я предлагаю заменить старые на новые, на солнечные батареи. Преимущества прожекторов на солнечных батареях: автономны; просты в монтаже и обслуживании; устойчивы к повреждениям; можно установить в недоступных для электропроводки местах; яркий ровный поток света и широкая возможность освещения разных объектов. Высокочувствительный фотоэлемент конструкции забирает энергию из солнечного света и передает ее в аккумулятор. В Кыргызстане солнечного дня достаточно для накопления энергии, позволяющей обеспечить бесперебойную работу освещения до 10 часов. В пасмурный день заряд аккумулятора будет происходить от дневного света, но время бесперебойной работы фонарей уменьшится в несколько раз. Отдача энергии включается в автоматическом режиме при наступлении темноты. Прожектор начинает светиться. Это можно запрограммировать с помощью специального контроллера. Он не допускает полной разрядки аккумулятора. Устанавливать прожекторы на солнечных батареях следует на открытых участках, хорошо освещаемым солнцем. При избытке вырабатываемой электроэнергии ее можно направить для электроснабжения светофора.

Кыргызстан это страна, где около 90% всей площади занимают горы, и более 60 % населения проживает в предгорьях и горной местности, что создает предпосылки для активного использования локальных автономных систем на ВИЭ. Наиболее перспективными областями применения солнечных батарей также следует считать децентрализованные объекты, расположенные в отдаленных горных районах. В таких горных районах уличное освещение за счет солнечных батарей было бы более эффективным.

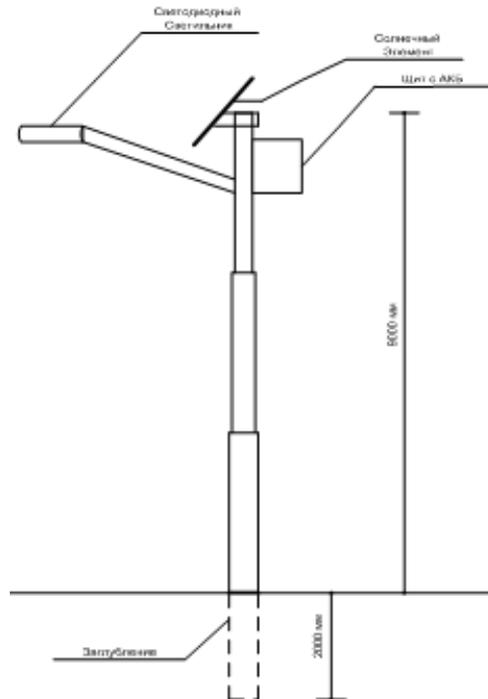


Рисунок 1 – Модель уличного фонаря с использованием солнечной батареи.

Описание используемого оборудования с дополнительными устройствами.

1. Светодиодный светильник.
2. Солнечный элемент.
3. Аккумулятор.

Дополнительные устройства:

1. Инвертор

Инвертор - это преобразователь постоянного тока напряжения 12 вольт (или 24 вольт) в переменный ток напряжения 220 вольт. Источниками постоянного тока 12 вольт являются аккумуляторные батареи или солнечные батареи [9].

Прибор имеет следующие особенности:

- бесшумное и высокоэффективное функционирование
- индикаторы и селекторные переключатели на передней панели
- возможность выбора типа батарей
- принудительное внутреннее охлаждение воздушным потоком: вентиляторы с переменной скоростью вращения
- автоматическая защита от перегрузки и превышения температуры
- защита от полного разряда и перезаряда батарей
- высокая скорость переключения с батарей на сеть и обратно
- крайне малое потребление тока в режиме ожидания (менее 1 Вт)
- возможна работа с генератором

2. Фотореле или GPS - навигатор.

3. А также: блок управления светильником, силовое оборудование и, при необходимости, счетчик электроэнергии и другие элементы в зависимости от модификации [9].

Описание:

1. Система сочетает в себе использование светодиодных светильников под управлением фотореле.

Плюсы системы: фотореле имеет низкую стоимость

Минусы системы: отсутствует возможность полного мониторинга системы, фотореле чувствительны к загрязнениям и требуют частой настройки, требуется большое количество модемов из-за отсутствия зональных шкафов управления.

2. Система сочетает в себе использование светодиодных светильников под управлением модема и GPS - навигатора[9].

Плюсы системы: возможность полного мониторинга и получения отчёта о неисправностях и ошибках системы, нет необходимости частой настройки GPS – навигатора – вычисление координат происходит точно по настроенным параметрам либо при помощи системы глобального позиционирования.

Выводы

Использование солнечных батарей для уличного освещения в настоящее время активно применяется во многих странах мира. Данная статья, в первую очередь подразумевает возможности использования солнечных батарей и организацию уличного освещения в некоторых городах и районах Кыргызстана на солнечных батареях для целей энергообеспечения.

Список использованной литературы:

1. «Укрепление сотрудничества стран Средней Азии в использовании передовых технологий в энергоэффективности и возобновляемых источников энергии» эксперт Кузьмин В.В. Минск 2013г.
2. Обозов А.Д. Возобновляемые источники энергии-Б., КГТУ, 2010. -270 с.
3. Харитонов В. Большая зеленая надежда. Итоги и перспективы альтернативной энергетики. (Электронный ресурс). URL:<http://www.enegosovet.ru/stat399.html>.
4. Солнечная энергия - [www.wikipedia.org/Солнечная энергия/](http://www.wikipedia.org/Солнечная_энергия/)
5. Источники энергии - www.3dnews.ru/editorial/sun_energy
6. «Анализ энергетических стратегий стран ЕС и мира и роли в них ВИЭ» Гелетуха Г.Г. 2015г., www.uabio.org/activity/uabio-analytics
7. Солнечная энергия - [www.wikipedia.org/Солнечная энергия/](http://www.wikipedia.org/Солнечная_энергия/)
8. Источники энергии - www.3dnews.ru/editorial/sun_energy
9. Оборудование
www.avante.com.ua/rus/products/_preobrazovateli/_invertora/invxantrex.html
10. Фотоэлектрические системы -<http://www.proektstroy.ru/publications/view/15822?bigid>
11. Системы управления уличным освещением - http://www.radioavt.ru/uunos1_su.php
12. Виды уличного освещения - www.o-svet.ru/articles/s10/