

УДК 621.32

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОНОМНЫХ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Павлович Е.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Калечиц В. Н.

Системы автономного освещения на основе солнечных фото модулей становятся всё популярней с каждым днём. Наружное освещение необходимо не только в городе, где энергетическая инфраструктура хорошо развита, но и в местах, удалённых от центральной энергосети.

В освещении нуждаются не только улицы, но и удаленные парковки, стоянки сельскохозяйственных машин, проблемные участки автотрасс, территории рекреационного назначения (парки, пляжи) и многое другое.

Автономное светодиодное освещение на основе фотомодулей имеет много преимуществ. Наиболее весомым достоинством является полная независимость от внешних сетей, что в сочетании с бескабельной системой даёт возможность создания освещения на отдалённых участках без доступа к электросетям, что значительно позволяет сэкономить как трудовые, так и материальные ресурсы.

К преимуществам можно отнести: недорогое обслуживание, надёжность и длительный срок эксплуатации, отсутствие мерцания.

Яркость и максимальная естественность света, а также свобода в выборе цвета освещения даёт возможность использовать автономное уличное освещение в качестве архитектурного освещения.

К недостаткам можно отнести небольшую выработку электроэнергии в пасмурные дни и возможные сбои в работе аккумуляторов при большой отрицательной температуре [1].

Также на сегодняшний день к минусам можно отнести высокую стоимость комплекта оборудования.

Далее рассмотрены варианты использования автономных осветительных установок.

1) Пешеходный переход

Комплект освещения пешеходного перехода предназначен для идентификации и освещения пешеходного перехода (рис. 1). В состав входит светофор типа Т.7 с миганием желтого света и светодиодный светильник направленного света, оснащенный датчиком движения и датчиком освещенности. Светодиодный светильник срабатывает сразу же, когда в темное время суток к пешеходному переходу подходит пешеход. Таким образом, установка обеспечивает комплексное решение идентификации и освещение пешеходного перехода.

Устанавливается в местах, где доступ к электросети затруднен или отсутствует, таких как: дороги вне населенных пунктов, междугородние автомагистрали, улицы в населенных пунктах вдали от электросети [2].

2) Автономное светодиодное освещение рекламных щитов на основе солнечных панелей

Всё большей популярностью пользуются системы автономного светодиодного освещения рекламных щитов, которые запитаны от солнечных батарей (рис. 2).

В таких случаях используется минимальное количество оборудования. Как правило, это солнечный модуль, крепление модуля, ящик для хранения оборудования, контроллер заряда, АКБ, автоматы, провода, коннекторы.



Рисунок 1. Автономное освещение пешеходного переходы

Конкретное количество оборудования определяется размером подсвечиваемой поверхности и временем подсветки. На сегодняшний день, освещение билбордов происходит до полуночи, в более позднее время количество проезжающего транспорта падает. Что дает возможность существенно снизить стоимость оборудования.

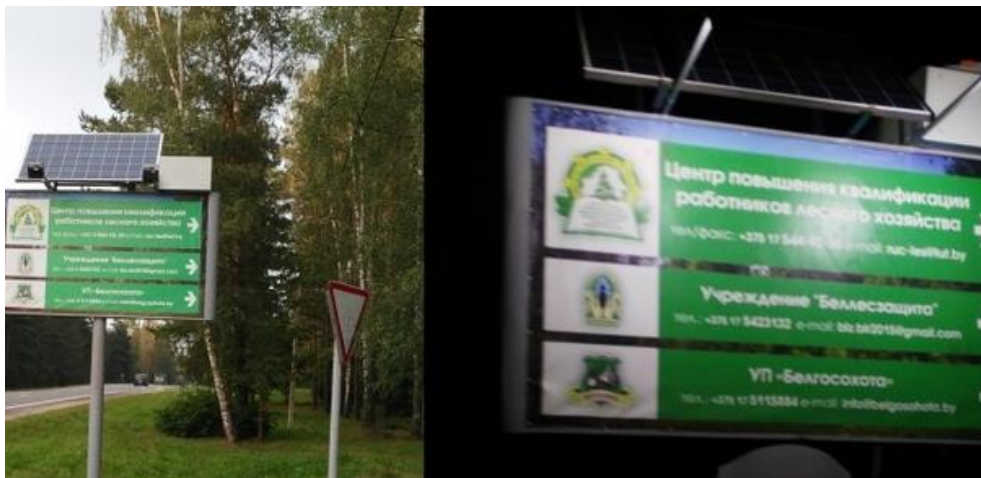


Рисунок 2. Комплект оборудования для подсветки баннера размером 2,5*1,5м. Установлен в этом году в Минском районе. В этом случае, достаточно 4 светильников мощностью 10Вт и напряжением 24В. Стоимость комплекта оборудования - от 2 100 белорусских рублей. [5].

Здесь же, как и в случае использования на пешеходном переходе основным преимуществом будет являться возможность подсветки билбордов в местах, где доступ к электросети затруднён или отсутствует.

3) Автономная светодиодная система освещения для дачи и сада

Очень часто солнечные светодиодное освещение на дачах используется для декора (подсветка дорожек, въезда, крыльца, клумб, газонов, деревьев и т.п.). Модели декоративных светодиодных светильников имеют различные формы (гирлянды, звери, птицы, причудливые фигурки и т.д.). Часто декоративное освещение оснащено дополнительными контроллерами, для работы в режиме мигания, мерцания, бегущих огоньков.

Также можно обеспечить автономное освещение внутри дачного дома и территории вокруг (светодиодные фонари на солнечных батареях) [3].

4) Автономная светодиодная система освещения для парков и общественных мест

Принцип системы автономного освещения парков и общественных мест такой же, как и для улицы. Упор делается на обеспечения яркого освещения в тёмное время.

Светодиоды используются для ландшафтной и архитектурной подсветки, что снижает затраты на декоративную городскую подсветку в ночное время. Также светодиодные фонари на солнечных панелях можно установить и на междугородних транспортных остановках [3].

Характерные особенности автономного уличного освещения

1. Место расположения аккумуляторных батарей

Аккумуляторная батарея при автономном освещении должна содержать в себе все те особенности, что и аккумуляторы для автономного и резервного электроснабжения:

- иметь малую массу.
- иметь высокую емкость.
- быстро заряжаться.
- большой срок службы.
- устойчивость к глубокому разряду.

Однако из-за того, что автономное освещение находится удалённо и обслуживать их, как и обеспечивать защиту не всегда возможно, необходимо принять меры для обеспечения комфортных условий и надлежащей защиты.

Всего рассмотрим три варианта расположения аккумулятора:

Место расположения	Таблица 1 – Варианты расположения аккумуляторных батарей	
	Плюсы	Минусы
В опоре	1. Защита от вандалов. 2. Относительно равномерное распределения центра масс. 3. Возможность обслуживания.	1. Габариты аккумуляторных батарей или же самой опоры. Из-за чего этот вариант зачастую недоступен.
Под солнечной панелью	1. Возможность обслуживания	1. Парустность. 2. В зимнее время года низкая температура окружающей среды
Под опорой, в земле	1. Защита от вандалов. 2. Равномерно распределённый центр масс 3. Постоянная положительная температура	1. Невозможность обслуживания

2. Солнечные панели.

Существует три вида солнечных панелей:

1. Монокристаллические. Данные солнечные батареи представляют собой силиконовые ячейки, объединенные между собой. Для их изготовления используют максимально чистый кремний. После затвердевания готовый монокристалл разрезают на тонкие пластины толщиной 250-300 мкм, которые пронизывают сеткой из металлических электродов. Используемая технология является сравнительно дорогостоящей, поэтому и стоят монокристаллические батареи дороже, чем поликристаллические или аморфные. Выбирают данный вид солнечных батарей за высокий показатель КПД (порядка 17-22%).

2. Поликристаллические. Для получения поликристаллов кремниевый расплав подвергается медленному охлаждению. Такая технология требует меньших энергозатрат, следовательно, и себестоимость кремния, полученного с ее помощью меньше. Единственный минус: поликристаллические солнечные батареи имеют более низкий КПД (12-18%), чем монокристаллические солнечные панели. Причина заключается в том, что внутри поликристалла образуются области с зернистыми границами, которые и приводят к уменьшению эффективности элементов.

3. Аморфные. Если проводить деление в зависимости от используемого материала, то аморфные батареи относятся к кремниевым, а если в зависимости от технологии производства – к пленочным. В случае изготовления аморфных панелей, используется не кристаллический кремний, а силан или кремневодород, который тонким слоем наносится на материал подложки. КПД таких батарей составляет всего 5-6%, у них очень низкий показатель эффективности, но, несмотря на эти недостатки, они имеют и ряд достоинств:

3. Контролеры заряда

Контроллер заряда-разряда аккумуляторной батареи несомненно является одним из важнейших компонентов солнечной электростанции (СЭС). Он выступает своеобразным связующим звеном между солнечной батареей и аккумуляторной батареей. В его основные функциональные обязанности входит:

- автоматическое подключение солнечной батареи на заряд аккумуляторной батареи;
- многостадийный заряд аккумуляторной батареи;
- автоматическое отключение солнечной батареи при полном заряде аккумуляторной батареи;
- автоматическое отключение нагрузки при установленном уровне разряда аккумуляторной батареи;

— переподключение нагрузки при восполнении заряда аккумуляторной батареи;

Все эти функции необходимы для сохранения ресурса аккумуляторной батареи, преждевременный выход из строя которой повышает расходы на обслуживание системы. Систематический перезаряд приводит к кипению электролита и вспучиванию герметичных аккумуляторной батареи. Глубокий же разряд опасен для аккумуляторов тем, что ведет к сульфатации пластин и гибели аккумуляторной батареи. Особенно чувствительны к перезаряду и переразряду свинцово-кислотные аккумуляторы, наиболее часто применяемые в фотоэлектрических системах. Сейчас популярны контроллеры двух типов: технологии ШИМ (PWM) - широтно-импульсная модуляция (Pulse-width modulation) и MPPT - поиск точки максимальной мощности (Maximum Power Point Tracking)

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

При наличии возможности подключение к системе электроснабжения, окупаемость автономного уличного освещения на сегодняшний день может занять очень долгий срок. Целесообразно использовать автономное освещение в местах, где подключение к системе электроснабжения затруднено, а проведение коммуникаций требует больших ценностных и временных затрат

В освещении нуждаются не только улицы, но и удаленные парковки, стоянки сельскохозяйственных машин, проблемные участки автотрасс, пешеходные переходы, территории рекреационного назначения (парки, пляжи) и многое другое [1].

Оптимальным решением является использование автономных светильников на солнечной энергии. Их установка не требует ни подключения к электросети, что зачастую весьма проблематично. Вы сами выбираете место установки и просто монтируете солнечный светильник на любую подходящую опору — столб, стену здания, забор или даже дерево!

Литература

1. Автономное освещение улиц и дорог [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.multiwood.ru/>. – Дата доступа: 10.02.2017.
2. Автономное уличное освещение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.atmosfera.ua/>. – Дата доступа: 10.02.2017.
3. Экономия с уличным освещением [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://strmnt.com/>. – Дата доступа: 10.02.2017.
4. АГРОМАСТЕР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pk-agromaster.ru/>. – Дата доступа: 10.02.2017.
5. SOLAR TIME [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://solartime.by/> – Дата доступа: 14.03.2017.