

«Физика низкотемпературной плазмы» ФНТП-2017: сборник тезисов; – Казань: Изд-во «Отечество», 2017. – С. 196-197.

3. Кузнецова, О.Ю. Оптимизация предварительной обработки лекарственного сырья ВЧЕ-плазмой перед экстракцией / О.Ю. Кузнецова, И.Ш. Абдуллин, М.Ф. Шаехов, Г.К. Зиятдинова, Г.К. Будников // Ученые записки Казанского университета. Серия естественные науки. – 2016. – Т. – 158. кн. 2. – С. 197-206.

4. Азанова, А.А. Исследование механизма воздействия ВЧЕ плазмы пониженного давления на хлопковое волокно / А.А. Азанова, В.С. Желтухин, Л.Н. Абуталипова // Вестник технологического университета. 2016. – Т.19. – №24. – С.72-75.

5. Азанова, А.А. Сканирующая электронная микроскопия льняных волокон, обработанных низкотемпературной плазмой / А.А. Азанова, Я.В. Ившин, А.П. Кирпичников // Вестник технологического университета. – 2017. – Т.20. – №17. – С.63-64.

УДК 621.316.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ НАРУЖНОГО ОСВЕЩЕНИЯ УЛИЦ МОСКВЫ

Левина Мария Алексеевна, инженер ПТО ООО «ПСК Магистраль-Энерго»

Дранный Александр Владимирович, доцент кафедры теплотехники гидравлики и энергообеспечения предприятий, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

***Аннотация.** Перспективным направлением является использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Появилась возможность использования ветроэнергетических установок для освещения участков города в ночное время суток совместно с другими источниками энергии - солнечными модулями. Использование данных установок для освещения территорий города Москва является перспективным, т.к. позволит значительно снизить потребление электрической энергии от традиционных источников, улучшить экологическую обстановку в нашем регионе, а также решить проблему автономного освещения территорий, отдаленных от источников электропитания.*

***Ключевые слова:** наружное освещение, альтернативные источники энергии, солнечные батареи, светильники.*

В настоящее время проблема охраны природы и рационального использования её ресурсов приобрела огромное мировое значение. Несмотря на повсеместное внедрение мер, направленных на снижение затрат для

обеспечения видимости на открытых территориях, расходы электричества все же составляют значительные суммы. Поэтому актуальным способом снижения расхода электрической энергии является уличное освещение на солнечных батареях. Такие установки все чаще приходят на замену классическим моделям, так как обладают рядом преимуществ в эксплуатации.

Автономное уличное освещение на солнечных батареях устанавливают на частных участках, автомагистралях, городских улицах. Его целесообразно применять в труднодоступных для подвода электричества местах.

Сейчас выпускают большое количество моделей, работающих благодаря энергии, которую преобразовывают солнечные панели. Они отличаются характеристиками и конфигурацией, однако основные компоненты такого оборудования одинаковы.

Автономное уличное освещение состоит из нескольких элементов (рисунок 1):

1. Аккумуляторная батарея. Она накапливает солнечную энергию, которую выработали панели. Подключают аккумулятор, используя специальный диод, проводящий электричество только в его сторону. Есть светильники, способные работать на обычных батарейках.
2. Солнечная панель. Работу приборов обеспечивают фотогальванические ячейки: чем больше их количество и выше качество, тем эффективнее будет работать оборудование. Его функция — выработка электроэнергии. Этот элемент — самый дорогой в системе.
3. Источник света. Это один светодиод, или сразу несколько приборов. Они не выделяют тепла, по этой причине медленнее изнашиваются, потребляют меньше электроэнергии. Иногда к светодиодам для более яркого свечения добавляют галогенную лампу.
4. Контроллер. Его предназначение — управление системой, поддержание оптимального режима зарядки и разрядки.
5. Датчик освещения (фотоэлемент). Он реагирует на степень освещенности, включая либо отключая оборудование.
6. Корпус. Главное требование к нему — надежность, способность противостоять внешним воздействиям.
7. Кронштейн либо опорная конструкция.

Некоторые модели усовершенствованы. Например, есть системы с датчиком движения, они реагируют на появление людей в освещаемой зоне. Некоторыми приборами можно управлять дистанционно — через интернет по беспроводным сетям [1].

В светлое время суток фотоэлектрические элементы солнечной панели работают на прием потока солнечного света, вырабатывают такое количество энергии, на которую рассчитана модель. Она передается аккумуляторной батарее, накапливающей ее до того момента, пока емкость полностью не зарядится [2].

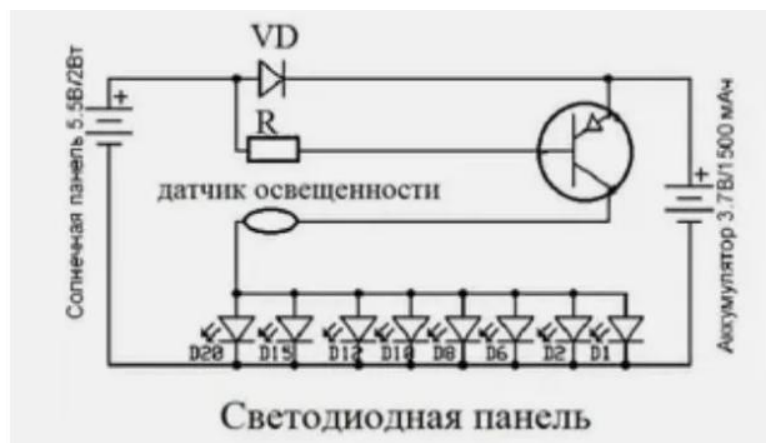


Рис.1. Автономное уличное освещение

При пасмурной, дождливой погоде некоторое количество энергии в любом случае будет выработано и передано, однако полной зарядки аккумулятора не произойдет, поэтому работа фонаря в темное время суток сократится. За величиной заряда и количеством энергии следит контроллер, переключающий систему из одного режима в другой: например, из зарядки в расходование.

Когда наступают сумерки, в дело вступает датчик освещения, он переключает автономную систему в рабочий режим. Энергия, накопленная в аккумуляторной батарее, поступает на инвертор. Он преобразует ее в напряжение, которое затем поступает на лампы. Они будут светить или до рассвета, или до того момента, пока не произойдет разрядка аккумулятора.

Системы наружного освещения на солнечных батареях обладают как рядом существенных преимуществ, так и определенными недостатками.

К преимуществам уличного освещения на солнечных батареях относят следующее.

Полная автономность – каждый элемент уличного освещения не зависит ни от исправности электрической сети, ни от состояния других осветительных элементов, устанавливаемых на участке.

Мобильность – осветительные приборы на солнечных батареях не нуждаются в стационарном размещении, благодаря отсутствию питающих проводов их можно переносить с одного места на другое по мере необходимости.

Компактные размеры – позволяют быстро перемещать их в нужную точку, не требуют привлечения спецтехники для перевозки и доставки.

Регулируемые параметры – обеспечивают возможность настройки времени и параметров включения и отключения уличных светильников в автоматическом режиме без участия человека.

Высокая степень электробезопасности – за счет отсутствия питающих проводов и электрических соединений исключается угроза травмирования людей электротоком.

Также все устройства на солнечных батареях представлены в широком ассортименте, что позволяет использовать их в качестве декоративных элементов для обустройства дизайна участка [3].

К недостаткам наружного освещения на солнечных батареях можно отнести следующее.

Зависимость автономного освещения от внешних метеорологических факторов – в пасмурную погоду и при выпадении осадков в значительной мере снижается интенсивность зарядки аккумулятора, из-за чего падает производительность.

Длительность работы зависит от емкости аккумулятора, которая с течением времени уменьшается.

Неустойчивость работы – яркость электрических ламп меняется от начала работы приборов освещения до момента отключения по мере разрядки источника электроэнергии.

Под воздействием высоких и низких температур аккумуляторы могут давать сбой в работе.

За счет мобильности некоторые приборы уличного освещения на солнечных батареях могут демонтироваться злоумышленниками без лишних усилий.

Требуют постоянного ухода – при засорении солнечных панелей или при выпадении значительного слоя осадков снижается производительность, из-за чего поверхность должна периодически очищаться.

Для устранения недостатков приборов освещения уже разработаны и внедряются различные меры: подключение мощных аккумуляторов, объединение всех приборов на солнечных батареях в единую систему, использование выделенных солнечных электростанций для питания и другие. Но такие действия, в свою очередь, значительно снижают мобильность и вносят свои коррективы в их работу [3].

Эффективность работы солнечной электростанции зависит от правильно выбранных на стадии проектирования инверторов, трансформаторов [4, 5].

Нами были проведены расчеты экономической эффективности применения альтернативных источников питания для нужд уличного освещения.

Расчет № 1. При установке на крыше шестнадцатиэтажного жилого дома (111 квартир) стоимость их составляет в ценах марта 2020 года 298000 рублей. При потреблении домом 22176 киловатт в год 22000 киловатт вырабатывается солнечными батареями, для полного обеспечения дома энергией на год нужно дополнительно всего 176 киловатт. Раньше жильцы платили за электроэнергию в местах общего пользования 83 тысячи в год, сейчас 557 рублей.

Вывод: при установке солнечных батарей мы сэкономим 82443 рубля - это составит 99,6% всей суммы, месячная экономия составляет 6821 рубль.

Расчет № 2. На территории школы находится 15 светильников с мощностью 100 ватт каждый, а также 15 прожекторов, находящихся на спортивных площадках, с мощностью 75 ватт каждый, стоимость их установки составляет 390 тысяч рублей. При использовании солнечных батарей срок окупаемости составляет 1,5-2 года.

Вывод: традиционное электричество стоит дешевле, но энергосберегающие лампы гораздо эффективнее, к примеру лампы, на солнечных батареях намного долговечнее обычных светодиодных ламп, потребляют меньше электроэнергии, высокая светоотдача и устойчивость к внешнему воздействию делают обслуживание данных ламп дешевле чем светодиодных, лампы на солнечных батареях работают больше чем светодиодные на 20000 часов.

УДК 632

ИНТЕРВАЛЬНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОШЕНИЯ ТРАВЫ КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Судник Юрий Александрович, профессор кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени И.Ф.Бородина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Анашин Дмитрий Викторович, старший преподаватель кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени И.Ф.Бородина, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Предложен метод интервальной идентификации объектов автоматического управления на примере устройства для кошения травы.

Ключевые слова: интервальная идентификация, объект управления, устройство для кошения травы.

Известная система предпосылок, в основном статистического характера (детерминированность входных переменных и параметров, равноточность и некоррелированность выходных переменных, нормальный закон их распределения), на которой базируется классический регрессионный анализ (широко применяемый для идентификации объектов управления - ОУ), в реальных задачах нередко не соблюдается. К тому же, в известных методах моделирования ОУ не всегда учитываются различного рода погрешности и ошибки измерений, величины которых в отдельных случаях могут быть соизмеримы с уровнями контролируемых полезных сигналов [1].

В последнее время в качестве вычислительных методов, гарантирующих точность результатов исследований, используется аппарат