

УДК 621.3

Применение солнечных батарей в элементах благоустройства территории города

Смоловская Д.М.

Научный руководитель – к.т.н., доцент КОЗЛОВСКАЯ В.Б.

Солнечные батареи – это один из альтернативных источников энергии, который питается за счёт энергии солнечного тепла. Эти устройства состоят из полупроводниковых устройств, которые преобразуют прямую солнечную энергию в электрический ток.

Энергии от солнечных батарей активно используют в элементах благоустройства территории городов. Рассмотрим использование солнечных батарей на примере экоскамьи и вело-дорожки.

Проекты нестандартных скамеек для садов, парков и улиц города, которые служат местом отдыха для владельцев тех или иных гаджетов и для их техники, уже широко используются во всём мире.

Компания Конкордия создала один из таких элементов городской архитектуры - экоскамью нового поколения.

Идея такой лавочки появилась благодаря изобретениям студентов бизнес-инкубатора (организация, которая занимается поддержкой проектов молодых предпринимателей на всех этапах развития) из Бургаса, но от первоначального прототипа осталось лишь внешняя похожесть.

За счёт встроенного Wi-Fi и красочной яркой подсветки, работающих на солнечных батареях, традиционный смысл скамьи расширился.

Эта универсальная зарядная станция, вписывающаяся в любую архитектурную задумку, будет не только способствовать позитивному настроению жителей, но и подзаряжать их мобильные устройства. Скамья оснащена солнечными панелями, которые заряжают литий-железо-фосфатные аккумуляторы. Станция питается энергией солнца, выполняет роль накопителя или power bank, впоследствии отдавая энергию через USB порт, заряжая различные девайсы или смартфоны.

Преимущества таких лавочек:

- экологический подход в использовании солнечных батарей и переработанных материалов. Из всех известных возобновляемых источников энергии именно солнечная энергия и солнечные батареи наносят минимальный ущерб окружающей среде. Электричество, произведенное при помощи солнечных батарей, не оказывает вредного воздействия на воздушные массы и никак не загрязняет ни поверхностные, ни подземные воды, не истощает природные ресурсы и не несёт опасности, как для животного мира, так и здоровья человека. Единственный реальный опасный эффект этого типа энергии связан с получением небольшого количества токсичных веществ и химикатов, например, кадмия и мышьяка, которые используются при изготовлении солнечных батарей. Но эти отрицательные эффекты минимальны по своему объёму, если имеется правильное направление по их повторному использованию и надлежащей утилизации;

- вседоступное общественное использование природного электричества посредством воздействия солнечных лучей;

- возможность повсеместного размещения на уличной территории города;

- нулевой выброс CO₂. Ведь выбросы CO₂ от потребления и сжигания природного газа в Беларуси 34 млн. метрических тонн на 2017 год, что больше на 3,03%, чем в 2016 году. А к 2020 году планируется выбросы сократиться на 10%;

- использование LED светильников. Это лампа с множеством в ней светодиодов, а также полупроводниковым кристаллом на подложке и оптической системой. LED или светодиод – это полупроводниковый прибор, который имеет низкое энергопотребление по сравнению с обычным светом. Нет ультрафиолетового излучения, которое может привести к повреждению

тканей глаза. Срок службы лампы, по оценке большинства производителей светодиодов, составляет 40000-50000 часов. Эти лампы экологически безопасны по сравнению с энергосберегающими лампами, в которых содержится ртуть;

- создаёт мощную Wi-Fi сеть;

- преобразует солнечное тепло в электроэнергию, что не требует дополнительных энергозатрат;

Имеет такие технические характеристики:

- солнечная панель 240 Вт, 36 V;

- все крепежные материалы из оцинкованной стали выполнены с антикоррозийной обработкой либо из нержавеющей стали, что существенно продлевает срок службы лавки;

- деревянные брусья для скамьи обязательно обрабатываются и покрываются маслом по специально разработанной технологии;

- подсветка 14 ламп x 4 Вт;

- контроллер заряда 30А;

- использование автоматической светодиодной подсветки.

Велосипедная дорожка, сделанная из солнечных батарей, выполнена в виде дорожного полотна, защищенного раскаленным стеклом, под которым закреплены бетонные плиты с солнечными панелями и люминесцентными камушками. Её поверхность имеет рельеф благодаря которому по ней можно ходить не боясь поскользнуться.

В дневное время суток батареи накапливают и аккумулируют солнечную энергию, позволяющую подсвечивать велодорожку ночью. Новая разработка принадлежит компании SolaRoad, создавшей экспериментальный участок дороги длиной 70 метров. Модульные блоки позволяют в сжатые сроки прокладывать дорожки любой длины, стандартный размер модуля составляет 2,5x3,5 метров.

Если в дальнейшем использовать технологии с применением солнечных батарей при строительстве городских дорог, то это позволит значительно сократить энергозатраты на освещение улиц. За год проект производит 70 кВт·ч на квадратный метр пространства, которое до этого не производило ни киловатта энергии, этого количества достаточно для питания трех домов. Дорожка также обеспечивает электричеством светофоры и фонари на улице и технику в ближайших домах. Выработанная электроэнергия может поступать в общую сеть или быть использована для зарядки электровелосипедов, электросамокатов и электромобилей.

Велодорожки продолжают своё функционирование даже под относительно большими нагрузками, а также не теряют своих эксплуатационных свойств под снегом и льдом.

Однако, стоимость проекта оценивается более 4 млн. долларов и проект окупится в течение 15 лет. С быстрым развитием технологий разработки должны значительно прогрессировать, поэтому с каждой новой дорожкой период возврата ее инвестиций должен сокращаться.

Конструкции с применением солнечных батарей в виде велодорожки производят на 30% меньше электричества, чем аналогичные по площади панели, установленные на крыше зданий. Однако для них не требуется дополнительное место, они встраиваются в существующие дорожные покрытия, в чем и заключается главный смысл их использования.

Солнечные батареи чрезвычайно перспективное направление альтернативных источников, но на данный момент, их эффективности недостаточно для выхода в массовое использование. Солнечные батареи очень дорогие, работающие нестабильно, быстро ломаются и выходят из строя. Такие панели безопаснее по сравнению с ядерным и радиоизотопным источниками электроэнергии и могут нанести вред природе только при их неправильной утилизации. Из недостатков можно ещё упомянуть высокую стоимость самих панелей и оборудования к ним на данном этапе разработок. Батареи не подходят для работы в тех местах, где нет достаточного количества солнечных лучей. За ними нужно следить и регулярно очищать. Панели не могут изменять угол наклона для аккумуляирования как можно большего количества света, как это делается на крышах.

Однако, невзирая на все проблемы, связанные с получением солнечной энергии, надо не забывать о том, что альтернативная энергия – это наше будущее. Но время не стоит на месте и уже сейчас стоит обратить на это внимание и применять энергию, получаемую от солнечных панелей.

Таким образом, солнечные батареи активно внедряются в энергетику будущего и вводится их использование в повседневную жизнь людей. Тем более, что в 2018 году, с открытием флексо-фотовольтаического эффекта (процесс, локального сдавливания полупроводниковых кристаллов при облучении их светом, что приводит к возникновению в нём градиента механического напряжения), обнаружена возможность увеличить КПД фотоэлементов. А также благодаря увеличению времени жизни горячих носителей (электронов), которые появляются в полупроводнике при поглощении света с энергией больше ширины запрещенной зоны, теоретический предел их эффективности поднялся сразу с 34 до 66 процентов. В материалах у которых в кристаллической структуре отсутствует центральная симметрия (пьезо- или сегнетоэлектрики), можно электрический ток преобразовать за счёт аномального фотовольтаического эффекта. Суть эффекта состоит в том, что фотовозбужденные электроны в материале имеют разную скорость и направление. Благодаря этому при поглощении света электрон смещается вдоль оси кристалла, происходит переход без излучения на соседний валентный уровень и электрон способен поглощать свет и смещаться ниже. В результате такого процесса материал солнечной батареи способен поглощать свет с энергией, во много раз превышающей ширину запретной зоны.

Таким образом ведётся активная работа над усовершенствованием солнечных батарей, ищутся способы их большего внедрения в жизнь людей и повсеместного использования.

Литература

1. Электрическое освещение: учебник / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Минск: Техноперспектива, 2011. – 543 с.
2. <https://yearbook.enerdata.ru/co2-fuel-combustion/world-CO2-intensity.html>
3. <https://knoema.ru/atlas/Беларусь/topics/Энергетика/Газ/Выбросы-CO2>
4. <https://telegraf.by/2018/11/417550-vibros-co2-vo-vsem-mire-dostig-rekordnogo-urovnya>