

УДК 621.3

ПРОЕКТ SOLAR ROADWAYS - СОЛНЕЧНЫЕ ПУТИ

Самец. О. В.

Научный руководитель - старший преподаватель Германович Е.И.

Мы часто слышим, что планируется ввести в эксплуатацию «умную» дорогу. Под этим термином можно понимать что угодно, например, дороги могут подпитывать автомобили энергией, снабжать водителей информацией или иметь лазерные пешеходные переходы.

Одним из самых ярких планов «умной» дороги является проект SolarRoadways - Солнечные пути.



Рисунок 1. Проект SolarRoadways - Солнечные пути

Американские инженеры Скотт и Джулия Брюсоу разработали проект SolarRoadways, позволяющий превратить дорожную сеть в обширную солнечную электростанцию. Скотт и Джулия Брюсоу предлагают сменить все покрытие дорог в США на солнечные батареи, накрытые прозрачным очень прочным материалом, на основе стекла, выдерживающим постоянную нагрузку от транспорта.

Этот проект сделает ненужным ряд традиционных электростанций. SolarRoadways будут питать, в первую очередь, сами себя. Солнечные пути будут очищаться от снега и льда зимой с помощью подогрева, дорожные знаки станут интерактивными, управляемыми от дороги, разметка будет освещаться светодиодами, встроенными в полотно. Бесконтактно заряжаться от полотна смогут аккумуляторы электромобилей.

Скотт и Джулия в феврале 2012 года представили первую модель дорожной плиты. На изготовление прототипа Министерство транспорта США выделило грант в \$100 000.

Покрытие SolarRoadways состоит из трех основных слоев (рисунок 2).

Внешний слой – это специализированное стекло, имеющее шипованную - структурированную текстуру, улучшающую сцепление с шинами автомобилей. Прочное стекло, выдерживающее тяжеловесные грузовики, стоит очень недешево. Спецпокрытие должно выдерживать сложные погодные условия и быть водонепроницаемым.

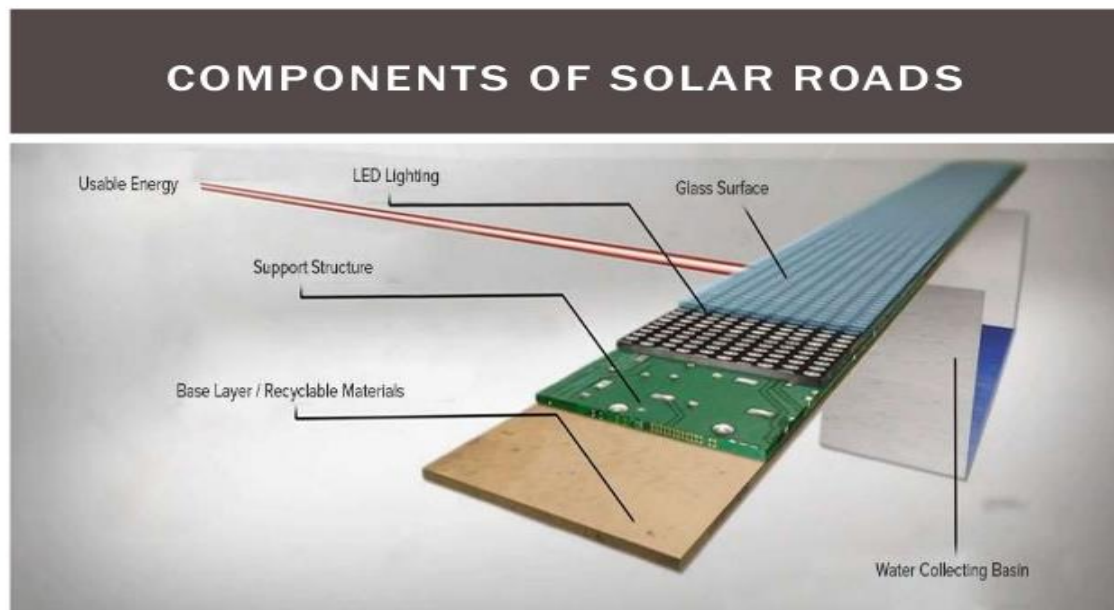


Рисунок 2. Покрытие SolarRoadways

Под внешним слоем расположен электронный слой. В него входят: управляющие микропроцессоры, подсветка, нагревательные элементы для избавления от снега, а также солнечные панели.

Солнечные панели - одна из основных составляющих второго слоя. Принцип работы этих устройств, первые рабочие экземпляры которых появились давно, на самом деле достаточно прост.

Известно, что $p-n$ переход может преобразовать модифицировать свет в электроэнергию. Часто приводят пример эксперимента с транзистором со срезанной верхней крышкой. Подключив к нему вольтметр, можно зафиксировать, как при облучении светом такой транзистор выделяет мизерный электрический ток. А что произойдет, если увеличить площадь $p-n$ перехода? В ходе научных экспериментов, эксперты изготовили $p-n$ переход с пластинами большой площади, призвав этим появление на свет фотоэлектрических преобразователей, которые прозвали - солнечными батареями.

Принцип действия современных солнечных батарей сохранился, несмотря на многолетнюю историю существования. Улучшились лишь конструкция и материалы, эксплуатируемые в производстве, что способствовало увеличению коэффициента фотоэлектрического преобразования или КПД устройства. Величина выходного тока и напряжения солнечной батареи напрямую зависит от уровня внешней освещенности.

Для снятия выходного напряжения, в структуре солнечной батареи используется $p-n$ переход и пара электродов

На рисунке 3 можно видеть, что верхний слой $p-n$ перехода, который обладает избытком электронов, соединен с металлическими пластинами, выполняющими роль положительного электрода, пропускающими свет и придающими элементу дополнительную жесткость. Нижний слой в конструкции солнечной батареи имеет недостаток электронов и к нему приклеена сплошная металлическая пластина, выполняющая функцию отрицательного электрода.

Для увеличения мощности, выходного напряжения и тока на основе солнечных батарей созданы панели, где соединяются отдельные элементы.

Управляющие микропроцессоры - это центральный блок системы, предназначенный для управления работой всех остальных блоков и выполнения логических операций над поступающей на него информацией.

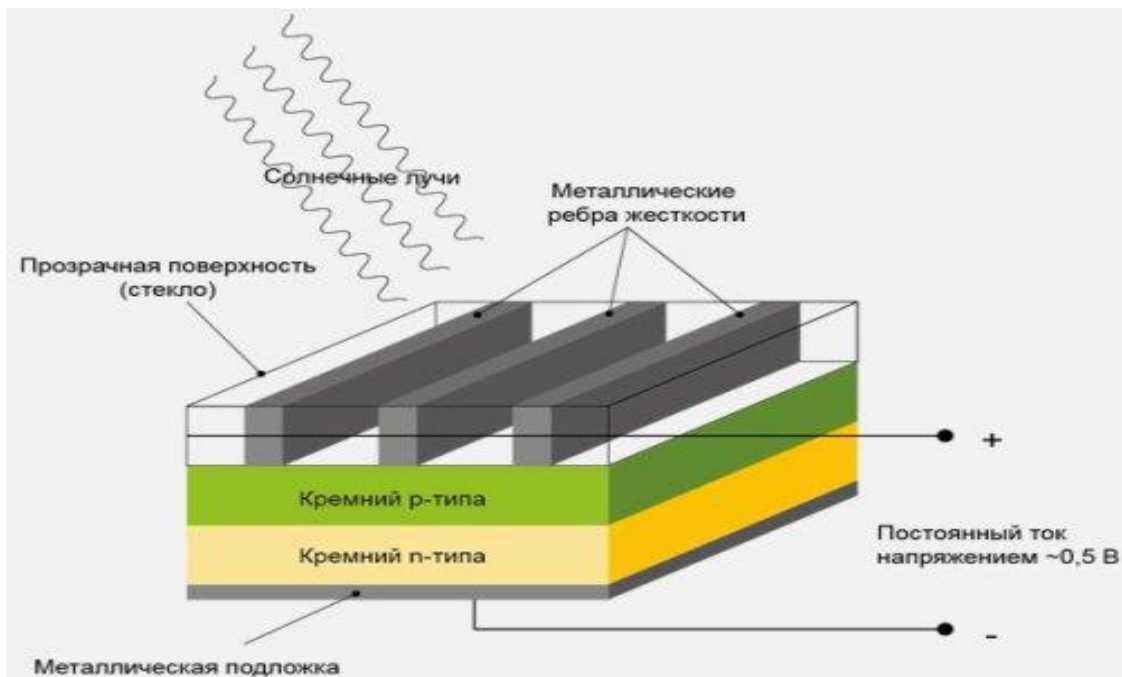


Рисунок 3. Устройство солнечной батареи

LED-подсветка – светодиодная подсветка, благодаря которой можно фиксировать дорожные знаки и предупреждающие надписи, высвечивать сигналы светофора непосредственно на проезжей части (рисунок 4). К примеру, если дорога перед вами стала красного цвета, следовательно, на светофоре включился запрещающий сигнал. Данная подсветка имеет такое же устройство, как и LED телевизоры.



Рисунок 4. LED-подсветка в SolarRoadways

Последний, третий слой - коммуникационный, базовый. «Добытая» электроэнергия через данный слой поступает к внешним потребителям.

Нужно отметить, что передавать можно не только электроэнергию. Через SolarRoadways можно провести телефонию, высокоскоростной интернет и многое другое.

Плюсы и минусы.

Плюсами разработки Брюсоу являются широкодоступная электроэнергия, большая автономная электростанция с возможностью подключения к ней, комфортное управление разметкой и информацией, преимущества экологического характера.

Безумная стоимость проекта является его главным минусом. По предварительным расчетам одна панель будет стоить \$7–10 тысяч, а асфальт этой же площади стоит около \$250.

Но будущее у проекта SolarRoadways есть. Скорее всего, его испытают для начала на участках дорог с малым движением - например, парковках (рис. 5). А потом уже будут смотреть, стоит ли игра свеч.



Рисунок 5. Парковка с покрытием SolarRoadways

Литература

1. Электронный ресурс «sun-battery.biz» - [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://www.sun-battery.biz>- Дата доступа: 12.04.2018.
2. Электронный ресурс «Как работают электронные дороги» [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<https://www.pormech.ru>- Дата доступа: 12.04.2018.
3. Электронный ресурс «Умные дороги и Интеллектуальная транспортная система» - [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://unistroy.spbstu.ru> - Дата доступа: 12.04.2018.