

3. Караджи, В. Г. Некоторые особенности эффективного использования вентиляционно-отопительного оборудования. Руководство / В.Г. Караджи, Ю.Г. Московко // М. : ИННОВЕНТ, 2004. – 138 с.

4. Максимов, Г.А. Проектирование процессов кондиционирования воздуха / Г.А. Максимов // М. : Высшая школа. – 1961. – 98 с.

Органические солнечные батареи

Боганов Е.И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Янцевич И.В.

Фотоэлемент представляет собой полупроводниковое устройство, которое преобразует энергию Солнца в электрический ток. Фотоэлементы «традиционных» солнечных батарей производят из кремния. Несмотря на то, кремний – это очень распространенный элемент и что в земной коре содержится около 20% кремния, процесс превращения исходного песка в высокочистый кремний очень сложен и дорог. Возникают проблемы с утилизацией отработанных фотоэлементов, поскольку в этих фотоэлементах помимо кремния содержится еще и кадмий. Кремниевые фотоэлементы по мере работы сильно нагреваются. После чего их производительность начинает снижаться. Поэтому кремниевым батареям помимо фотоэлементов требуются еще и дорогостоящие системы охлаждения.

Решением этих проблем могут стать органические солнечные элементы – элементы, применяющие органические, проводящие полимеры для сбора энергии от Солнца. Полимеры стоят относительно недорого, а сами плёнки-фотоэлементы можно будет печатать на принтерах с приличной скоростью и за год покрывать большую площадь. Таким образом органическая фотовольтаика требует меньших затрат и легко масштабируется. Органические полупроводники являются перспективным элементом для создания солнечных батарей, поскольку их можно производить в виде больших пластиковых листов. Однако их недостатком всегда считался низкий коэффициент преобразования световой энергии в электрическую. Когда полупроводящий материал поглощает фотоны, образуются экситоны – водородоподобные квазичастицы. Экситоны представляют собой электронное возбуждение в диэлектрике или полупроводнике, мигрирующее по кристаллу и не связанное с переносом электрического заряда и массы. Экситон может быть представлен в виде связанного состояния электрона проводимости и дырки, расположенных в одном узле кристаллической решетки.

Экситоны создают фотонапряжение при ударе о границу или узел решетки. Если экситоны перемещаются только на дистанцию в 20 нм, лишь те, которые находятся близко к узлам, могут создавать напряжение, что и объясняет низкую эффективность современных органических солнечных элементов. Частично скомпенсировать эти негативные факторы позволяет уменьшение толщины активного слоя до 50 нм, что снижает эффективность поглощения света, т.е. не дает возможность значительно повысить общую эффективность. Одно из возможных решений, позволяющих увеличить поглощение света в сверхтонких активных слоях – применение металлических наночастиц. Из-за большого электромагнитного поля в непосредственной близости таких наночастиц увеличивается вероятность диссоциации экситонов на электрон и дырку проводимости. Кроме того, увеличивается доля поглощенных фотонов за счет рассеяния. Поскольку оптические свойства наночастиц в значительной степени зависят от их размера, существует возможность «настроить» максимум поглощения такой ячейки в различные области электромагнитного спектра.

В настоящее время, наибольший коэффициент полезного действия полимерных солнечных батарей удалось добиться Алану Хигеру из центра полимеров и органических твердых частиц университета Калифорнии в Санта-Барбаре и Кванхе Ли из корейского института науки и технологии в Гванджу.

Их солнечная батарея имеет КПД в 6,5% при освещенности в 0,2 ватта на квадратный сантиметр. Это самый высокий уровень, достигнутых для солнечных батарей из органических материалов. Лучшие кремниевые солнечные батареи имеют КПД 40%, тем не менее, к полимерным батареям во всем мире проявляют очень сильный интерес.

Технология производства таких батарей находится пока еще в ранней стадии своего развития, но в промышленных масштабах их уже начали выпускать в Дании, рис 1. Совсем недавно датские и немецкие компании «Mecorprint A/S» и «Konarka» запустили производственные линии, по производству полимерных солнечных батарей. Производство заключается в многослойной 3-D печати солнечного фотоэлемента на гибкую пленку.



Рисунок 1. Полимерные батареи

По заявлениям компаний, основной плюс полимерных батарей – это их дешевизна. Их производство обходится компаниям как минимум в 2 раза дешевле, чем производство обычных, кремниевых батарей. Сравнительные характеристика кремниевых и органических солнечных батарей представлены в таблице 1.

Таблице 1. Характеристики кремниевых и органических солнечных батарей

Характеристика	Кремниевая солнечной батарея SW PO 1012	Органическая солнечной батареи Konarka Power Plastic 320,
Габариты , мм	301×385×23	11340× 340×0,5
Вес, кг	1,4	0,25
Максимальная мощность, Вт	10	3,3
Рабочее напряжение, В	17,5	8
Рабочий ток, мА	507	405
Напряжение холостого хода, В	21,5	11,1
Ток короткого замыкания , мА	650	508
Рабочая температура, °С	-40... + 88	-20... + 65
Температурный коэффициент мощности, P_m %/гр.С	-0,44	+0,05
Температурный коэффициент	-0,36	-0,27

напряжения рабочей точки, V_{oc} %/гр.С		
Температурный коэффициент напряжения холостого хода, I_{oc} %/гр.С	+0,033	0,21

Полимерные батареи является гибкими. Такую батарею – можно резать ножом, можно сворачивать в трубку, можно наклеить на любую поверхность совершенно произвольной формы.

Экологическая чистота процесса производства батарей, их производство не вреднее, чем производство обычной пластиковой посуды и о вредных выбросах в атмосферу, происходящих при производстве обычных батарей из кремния скоро можно забыть.

Это преимущества дают надежду что, при дальнейшем развитии этой технологии вполне возможно, что вырабатываемая электроэнергия с использованием солнечных полимерных батарей окажется дешевле процесса получения электроэнергии путем сжигания традиционных энергоносителей.

Литература

1. Портал Википедия [Электронный ресурс] / Википедия / <https://ru.wikipedia.org> - Режим доступа:– Дата доступа: 13.03.2018
2. Портал Чистая энергия [Электронный ресурс] / <http://www.ekopower.ru> - Режим доступа:– Дата доступа: 13.03.2013
3. Портал [Электронный ресурс] / <http://www.windsolardiy.com>- Режим доступа:– Дата доступа: 13.03.2013
4. Портал Мировые материалы [Электронный ресурс] / <https://worldofmaterials.ru>- Режим доступа:– Дата доступа: 13.03.2013
5. Портал Мобильная энергия [Электронный ресурс] / <http://www.mobipower.ru>- Режим доступа:– Дата доступа: 13.03.2013
6. Портал [Электронный ресурс] / <http://ww25.konarka.com/index.php>- Режим доступа:– Дата доступа: 13.03.2013