

СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**А.П. Кравченко, д.т.н., Д.В. Дуда, ассистент, Е.А. Верительник, ассистент,
Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля**

Аннотация. Проведен обзор современного состояния использования солнечных элементов питания на автомобильном транспорте.

Ключевые слова: солнечный элемент питания, аккумулятор, кондиционер, перспектива.

СОНЯЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ЖИВЛЕННЯ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ. СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ

**О.П. Кравченко, д.т.н., Д.В. Дуда, ассистент, Е.А. Верительник, ассистент,
Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля**

Анотація. Проведено огляд сучасного стану використання сонячних елементів живлення на автомобільному транспорті.

Ключові слова: сонячний елемент живлення, акумулятор, кондиціонер, перспектива.

SOLAR ELEMENTS, PROSPECTS OF THEIR USAGE ON MOTOR TRANSPORT. MODERN STATE AND

**A. Kravchenko, dr. eng. sc., D. Duda, assistant, E. Veritel'nik, assistant,
Eastukrainian National University named after V. Dal'**

Abstract. The review of the modern state of the use of solar elements on motor transport is done.

Key words: solar cell of supply, accumulator, conditioner, perspective.

Введение

Электромобили, солнцемобили, солнечные велосипеды, электромоторные суда с солнечными батареями – все эти экологически чистые транспортные средства появились всего лет 15 – 20 назад. За прошедшие годы электромобили перестали быть редкостью. Они находят все большее применение, особенно в крупных городах, перенасыщенных автотранспортом.

Анализ публикаций

Специалисты полагают, что солнечный транспорт станет всерьез конкурировать с автомобильным, когда эффективность доступных по

цене солнечных элементов (фотоэлектрических преобразователей) составит 40 – 50 % [2, 3]. Пока же их КПД всего 10 – 12 % [1, 2]. Чтобы солнцемобили с мощностью солнечных батарей 1,5 – 2 кВт «догнали» автомобили с двигателями в 100 раз мощнее, необходимо использовать легкие и прочные конструкционные материалы, эффективные системы электропривода, достижения аэродинамики, гелио- и электротехники, электроники и других наук.

Цель и постановка задачи

Цель статьи – раскрыть возможности солнечных элементов, их доступность для автолюбителей на данном этапе развития.

Использование солнечных элементов питания

Конструкторы многих стран пытаются предугадать контуры солнцемобиля будущего. Японская компания Sanyo выпустила опытную партию открытых одноместных экипажей с солнечной панелью площадью $0,6 \text{ м}^2$, за 6 часов заряжающей никель-кадмиевую аккумуляторную батарею. Запас хода трехколесного транспортного средства весом 50 кг составляет 36 км, максимальная скорость – 24 км/ч. Компания Hokuriku Electric Power предлагает солнцемобиль «Феникс» с солнечной панелью мощностью 750 Вт и скоростью 40 км/ч.

Существуют примеры, когда солнцемобиль развивал скорость и более 100 км/ч. Трассу трансавстралийского ралли 1996 года протяженностью 3000 км двухместный солнцемобиль «Мечта» (рис. 1) прошел со средней скоростью почти 90 км/ч, а на прямом скоростном участке достиг 135 км/ч.



Рис. 1. Солнцемобиль-рекордсмен «Мечта»

У солнцемобилей достигнут минимальный для наземных экипажей коэффициент аэродинамического сопротивления (0,1). Опыт концерна General Motors при разработке рекордного солнцемобиля Sunracer (рис. 2) использован в проектировании электромобиля Impact, серийное производство которого началось в 1996 г. Его скорость достигает 130 км/ч, до 100 км/ч он разгоняется за 9 с и на обычных свинцово-кислотных аккумуляторах проходит 100 км.

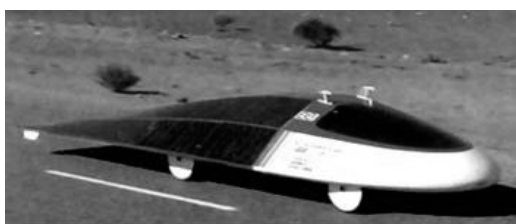


Рис. 2. Солнцемобиль Sunracer

Солнечные батареи небольшой мощности на обычных автомобилях кондиционируют воздух в салонах и подзаряжают пусковые аккумуляторы на стоянках, питают радио- и телеаппаратуру, например, Coleman Solar Battery Charger (рис. 3) как раз и предназначена для подзарядки аккумуляторной батареи.



Рис. 3. Солнечная батарея Coleman Solar Battery Charger

Это является простым и недорогим способом постоянно держать автомобильный аккумулятор на подзарядке. Для работы достаточно положить устройство на приборную панель или в другое место, освещенное солнцем, и подключить его к прикуривателю. После этого можно не бояться разрядки аккумулятора от, например, работающих часов, радио или сигнализации при выключенном зажигании. Цена этого полезного для автомобилистов устройства – всего 30 долларов [3].

Создан фотоэлемент (рис. 4), который можно будет «клеить» на любые поверхности – окна, стекла автомобилей. Открытие американских учёных найдёт применение уже в недалёком будущем, в 2010 году.



Рис. 4. Солнечные батареи-наклейки на автомобильные стёкла

Эта технология даёт возможность по-новому использовать кремний в устройствах для преобразования солнечной энергии в элек-

трическую. Можно будет, например, тонировать автомобильные стекла. Этого устройства вполне достаточно и для работы GPS-навигатора или кондиционера автомобиля [4].

На работе кондиционера от солнечных элементов питания хотелось бы остановиться поподробнее, ведь он является одним из самых энергоемких узлов автомобиля в настоящее время. Причем специфика его использования такова, что максимальная его эффективность необходима в первые минуты, когда владелец автомобиля только садится в раскаленный летним солнцем автомобиль. И если автомобиль перемещается по городу на небольшие расстояния, с частыми остановками, происходит постоянное охлаждение–нагрев салона автомобиля. Что ведет к повышенному расходу топлива, ведь известно, что кондиционер отбирает от 10 до 30 % мощности двигателя.

Преимущества и недостатки использования солнечных элементов представлены в табл. 1.

Таблица 1 Достоинства и недостатки использования солнечных элементов для питания кондиционера

Достоинства	Недостатки
Экономия топлива	Затраты на приобретение
Возможность поддержания требуемой температуры в салоне при выключенном двигателе	Необходимость поддерживать в чистоте солнечные элементы

Особенность использования энергии солнца именно для питания кондиционера в том, что эффективность работы солнечных батарей зависит от интенсивности солнечного излучения, в свою очередь и требуемая мощность кондиционера тоже прямо пропорциональна солнечному излучению.

В настоящее время имеется большое количество разнообразных батарей на основе солнечных элементов, в том числе появились в производстве элементы на гибкой пленочной основе (рис. 5), что позволяет их размещать на поверхности, отличной от ровной, имеющей небольшую степень кривизны и малую массу и габариты. Коэффициент полезного действия таких элементов составляет около 17 % [1].

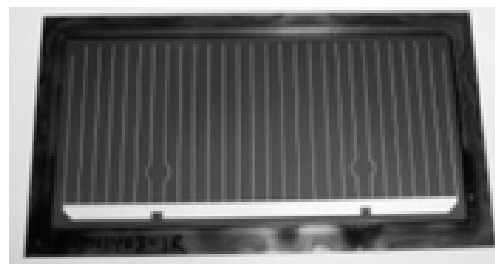


Рис. 5. Солнечный элемент на пленочной гибкой основе

Размещение таких элементов удобнее всего на крыше автомобиля (рис. 6). Площадь крыши легкового автомобиля типа седан составляет в среднем 1,5 м². Размещая солнечные элементы такой площади, можно получать около 200 Вт. Средняя потребляемая мощность кондиционера 230 Вт. Получаемая мощность является недостаточной для полностью автономного питания кондиционера, но достаточной для поддержания необходимого температурного режима в салоне автомобиля во время стоянки и позволит дополнительно обеспечивать электроэнергией автомобиль во время движения, обеспечивая экономию топлива минимум на 8 %.

Ориентировочная стоимость устанавливаемого оборудования составит 750 долларов. С учетом экономии 8 % мощности двигателя или 0,8 литров бензина на 100 км, средний пробег окупаемости составит 150 000 км (для сравнения – ресурс 1 000 000 км для двигателя уже давно никого не удивляет). К тому же надо сказать, что уже сегодня некоторые модели Mercedes-Benz обзавелись опцией – люком в крыше, в который встроены солнечные батареи. Энергия, генерируемая ими, предназначена приводить в действие вентилятор, создающий прохладу в салоне при длительной стоянке автомобиля на солнцепеке.

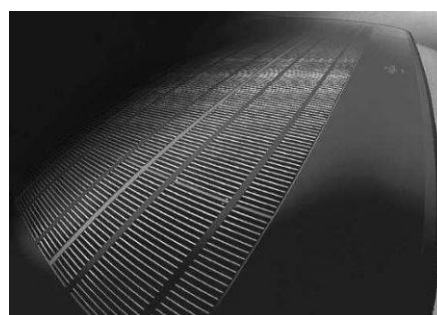


Рис. 6. Размещение элементов на гибкой пленочной основе на крыше автомобиля

Аналогичная система разработана BMW. Она состоит из 24 солнечных элементов, вырабатывающих 18 Вт электроэнергии. Этого достаточно для эффективной работы шести вентиляторов, равномерно размещенных по периметру крыши. Как показали испытания, принудительная вентиляция салона позволяет в жаркий день снизить температуру на 15 градусов, не используя энергию штатного аккумулятора.

Но главное прогнозируется, что к 2050 году половина потребляемой в мире энергии будет добываться из альтернативных источников. Солнце – один из них. Еще в 1998 году в ходе работ над проектом гибридного автомобиля Duo компания Audi доказала, что на 4 тыс. км ежегодного пробега эту машину способна обеспечить энергетическая установка, состоящая из 21 модуля солнечных батарей общей площадью 10 кв. м, смонтированная на крыше гаража. Днем установка вырабатывает и накапливает энергию, а ночью идет зарядка батарей оставленного в гараже автомобиля [2].

Выводы

Без качественного скачка характеристик солнечных элементов питания электромобили будут иметь ограниченное применение. Пока они не сравнимы с традиционными автомобилями ни по техническим данным, ни по стоимости, ни по удобству в эксплуатации.

Литература

1. <http://solar-battery.narod.ru>
2. Газета «Автобизнес – Weekly» «Унесенные солнцем». – № 33 (533). – 17 августа 2006.
3. <http://www.onegadget.ru>
4. <http://www.internovosti.ru>

Рецензент: Ю.В. Батыгин, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 14 сентября 2009 г.