РАЗДЕЛ V. ФИЗИКА

Ахмедов А.П.

Возможности использования суперконденсаторов в велосипедах на солнечных панелях

*Ташкентский институт по проектированию, строительства и эксплуатации
автомобильных дорог
(Узбекистан, Ташкент)*

doi: 10.18411/lj-02-2020-216

idsp: ljournal-02-2020-216

Аннотация

В статье приводятся данные о велосипеде являющимся транспортным средством. По сравнению с велосипедом, он имеет лучшую обтекаемость, защиту от непогоды и более комфортабельную посадку. Веломобиль может иметь ножной, ручной или комбинированный привод. При сравнении с автомобилем веломобиль имеет ряд преимуществ. Приводятся веломобили на солнечных панелях марки M? и Solar E-Cycle. Предлагается конструкция трехколесного велосипеда на солнечных панелях с электрическим двигателем и суперконденсатором. Электрический двигатель устанавливается на задних колесах велосипеда. Под сиденьем водителя располагаются суперконденсаторы. Суперконденсаторы служат для питания электрического двигателя и рекуперации энергии. Зарядка суперконденсаторов осуществляется при помощи солнечных панелей.

Ключевые слова: Веломобиль, солнечные панели, автомобиль, транспорт, привод, электродвигатель, заряд, разряд, агрегат, колеса, ионистор, аккумулятор, суперконденсатор, емкость, электромотор, скорость, энергия.

Abstract

In article it is cited data about velomobile by being vehicle. In comparison with a bicycle, it has the best flowing, protection against a bad weather and more comfortable planting. The velomobile can have the foot, manual or combined drive. At comparison with the car velomobile has a number of advantages. To be resulted velomobiles on solar panels of mark of M? And Solar E-Cycle. The design three-wheeled velomobile on solar panels with an electric motor and the supercondenser is offered. The electric motor is established on back wheels of the velomobile. Under the armchair of the driver supercondensers settle down. Supercondensers services for a food of an electric motor and recupered energy. The gymnastics of supercondensers are carried out by means of solar panels.

Keywords: velomobile, solar panels, the car, transport, a drive, the electric motor, a charge, a discharge, the unit, wheels, ionistor, the accumulator, the supercondenser, capacity, the electromotor, speed, energy.

Веломобиль — транспортное средство с мускульным приводом, сочетающее простоту, экономичность и экологичность велосипеда с устойчивостью и удобством автомобиля. Веломобиль предназначен, как правило, для эксплуатации на дорогах с твердым покрытием. По сравнению с велосипедом, он имеет лучшую обтекаемость, защиту от непогоды и более комфортабельную посадку. Веломобиль может иметь ножной, ручной или комбинированный привод. Привод может осуществляться на передние, задние или на все колеса. На ведущие колеса крутящий момент может передаваться с помощью цепи, ремня, карданного вала или стальных (кевларовых) тросиков. С точки зрения движения ног (рук) велосипедиста, привод велосипеда может быть круговым, эллиптическим или линейным. На некоторые велосипеды

устанавливают вспомогательный электродвигатель, например, «BionX». Привести в движение велосипед способен педальный привод, управляемый руками или движением ног. Некоторые велосипеды снабжены дополнительным устройством электропривода, который подпитывается при помощи аккумулятора. Такими машинами легко управлять и, естественно, не трудно обслуживать [1]. По сравнению велосипедом велосипед для поддержания крейсерской скорости в 30 км/ч требуется в 3,5 раза меньше усилий человека. Велосипед с электрическим приводом при торможении вырабатывает электричество, которое аккумулируется и используется для подъема в гору. Неоспоримым преимуществом велосипеда является обтекаемый кузов, который значительно увеличивает его скорость и одновременно является главным средством защиты водителя от травм и непогоды (во многих моделях с этой целью может быть использован специальный тент). И это очень весомое преимущество велосипеда перед велосипедом. Не смотря на целый ряд преимуществ, как и любое другое транспортное средство, велосипед не лишен недостатков. Одним из самых первых является, конечно же, неподготовленность большинства моделей к езде по грунтовым дорогам, узким лесным тропинкам и горным склонам. Хотя есть велосипеды внедорожники, стоят они соответственно дороже. Вторым недостатком является громоздкость агрегата, особенно семейной модели, для которой часто требуется гараж, как для автомобиля. Если сравнивать велосипед с автомобилем, то тут также можно увидеть ряд преимуществ [2]:

- Эксплуатация велосипеда проста и общедоступна. Велосипед не требует регулярного технического обслуживания (если вовремя очищать агрегат от грязи и пыли).
- Велосипед экологичен. Компактные, бесшумные, экологически чистые велосипеды могли бы во многом поспособствовать решению транспортной проблемы городов.
- Стоимость велосипеда в десятки раз меньше стоимости автомобиля. Это безоговорочное преимущество велосипеда.
- За счёт правильного подбора формы для улучшения аэродинамических качеств отдельные велосипеды способны развивать скорость около 100 км/ч.
- Благодаря тому, что велосипед обладает довольно хорошей грузоподъемностью (багажник велосипеда может выдерживать до 100 кг и более веса груза).

Испанский стартап Evovelo представил недавно свою вело-авто-новинку под названием M?. Как и большинство подобных разработок, M? приводится в движение кручением педалей и/или за счет электрического двигателя, который в свою очередь работает от установленных на крыше велосипеда солнечных батарей.

Рис. 1. Велосипед M?

Весит трехколесный транспортное средство 85 кг. В кабине могут разместиться два человека. Кроме того, здесь еще хватит места для багажа или, например, детского сиденья. Колеса приходят в движение напрямую от электродвигателя, и в зависимости от географического положения и условий инсоляции, будет несколько вариантов зарядки от 250 до 1500 Вт. Зарядить аккумулятор на 48В/15Ач можно от сети через кабель или от солнечных панелей на 100 Вт [3].

Стартап Solar E-Cycle запустил тестирование велосипедов на солнечных батареях (рис.2.)

Рис.2. Веломобиль Solar E-Cycle

Внешне транспортное средство больше напоминает велосипед, нежели автомобиль, а на его крыше расположена солнечная батарея, позволяющая проехать на одном заряде до 50 километров на скорости около 50 километров в час [4].

Суперконденсаторы (ионисторы) это новый, динамично развивающийся тип источников тока, занимает промежуточное положение между аккумуляторами и традиционными конденсаторами. По сравнению с традиционными аккумуляторами имеет более высокую (более порядка) удельную мощность, но низкую удельную энергию. По сравнению с конденсаторами - более высокую удельную энергию при сопоставимом уровне удельной мощности. Суперконденсаторы (ионисторы), предлагаемые к производству в рамках проекта относятся к классу конденсаторов, использующих энергию заряда, сосредоточенного в двойном электрическом слое. Суперконденсаторы могут широко применяться в качестве кратковременным перезаряжаемых источников тока с очень большим количеством циклов в режиме "заряд-разряд". Количество циклов до 1 млн. Рабочие токи ионисторов до 1000А [5].

В отличие от аккумуляторов, действие которых основано на отложении химических элементов на электродах, ионисторы фирмы Epcos реализуют чисто физический (электростатический) принцип работы. Заряд/разряд ионистора происходит за счет смещения ионов электролита в поле заряженных электродов. Поэтому ионистор успешно функционирует в цепях с частым электрическим зарядом/разрядом (число циклов — более 1 000 000). Аккумулятор же обычно выдерживает не более тысячи циклов заряд-разряд с полным предварительным зарядом в каждом цикле. Еще одним слабым местом аккумуляторов является их плохая работа при низких температурах, отсюда — известные проблемы запуска двигателя в зимнее время. Ионисторы остаются работоспособными при отрицательной температуре. Гарантированный нижний предел рабочих температур ионисторов Epcos –30 °С. В свою очередь, ионисторы фирмы Epcos — мирового лидера в производстве широкого спектра конденсаторов на основе передовых технологий - отличаются особенной

компактностью и плотностью энергии [6]. Предлагается конструкция трехколесного велосипеда с электрическим двигателем и суперконденсатором (рис.3).

Рис.3. Блок-схема трёхколесного велосипеда с электрическим двигателем и суперконденсатором. 1- переднее колесо; 2- заднее правое колесо; 3- заднее левое колесо; 4- электродвигатель; 5- суперконденсатор.

Электрический двигатель устанавливается на задних колесах велосипеда. Под сидением водителя располагаются суперконденсаторы. Суперконденсаторы служат для питания электрического двигателя и рекуперации энергии. Зарядка суперконденсаторов осуществляется с помощью солнечных панелей, установленных на крыше велосипеда.

1. <http://velo.moy.su/publ/velomobili/2>
2. <http://elektromobile.narod.ru/>
3. [http:// sun-shines.ru](http://sun-shines.ru)
4. <http://natoke.ru/>
5. Деньщиков К.К., Жук А.З., Герасимов А.Ф. Голиков М.В. Основные характеристики суперконденсаторов. Известия РАН, Энергетика, №5, 2011, с.125-131
6. <http://www.elit-cap.co>

Парфенова Е.Л., Ситдикова Л.А.

Магнитный эффект близости в наноструктурах ферромагнитный диэлектрик-сверхпроводник

*КНИТУ-КАИ им.А.Н.Туполева, Чистопольский филиал
(Россия, Чистополь)*

doi: 10.18411/lj-02-2020-11

idsp: ljjournal-02-2020-11

Аннотация

В рамках обменной модели эффекта близости для контактов ферромагнетик/сверхпроводник (FI/S) показано, что конкуренция между прямым ферромагнитным обменом и антиферромагнитным косвенным обменом приводит к поверхностной модуляции спинового упорядочения на FI/S-границе. Вычислена глубина δ проникновения поверхностных искажений магнитного порядка в толщу ферромагнитного изолятора, граничащего со сверхпроводником. Возмущение магнитного порядка, возникающее на FI/S-границе, экспоненциально спадает вглубь ферромагнетика.

Ключевые слова: эффект близости, глубина проникновения, ферромагнитный диэлектрик, сверхпроводник.