

УДК 629.331

СОВРЕМЕННЫЙ ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ: ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**Поливанов А.А., Галушчак В.С., Зенина О.А., Тихонин С.Н.***Камышинский технологический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Камышин, e-mail: polivanov@kti.ru*

Статья посвящена рассмотрению основных проблем и перспектив создания, разработки и производства электромобилей. Этот вид транспорта в настоящее время набирают популярность, причем с каждым годом все больше и больше. При изготовлении электромобилей применяют легкие и прочные конструкционные материалы, эффективные системы электропривода, последние достижения аэродинамики, гелио- и электротехники, электроники и ряда других смежных наук. При этом одним из наиболее перспективных направлений развития электромобильного транспорта является возможность использования возобновляемых источников энергии на самом электромобиле, в первую очередь – фотоэлектрических преобразователей. По мнению многих специалистов, развитие этого вида транспорта в общем и активное внедрение фотоэлектрических преобразователей в частности, безусловно, является чрезвычайно важной и актуальной задачей.

Ключевые слова: электромобиль, фотоэлектрический преобразователь, возобновляемые источники энергии**MODERN ELECTROMOBILE: MAIN ISSUES AND DEVELOPMENT PROSPECTS****Polivanov A.A., Galushchak V.S., Zenina O.A., Tikhonin S.N.***Kamyshin Technological Institut, branch of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: polivanov@kti.ru*

The article is devoted to the main problems and perspectives of the creation, development and production of electric vehicles. This type of transport is currently gaining popularity, with every year more and more. In the manufacture of electric vehicles, lightweight and durable construction materials, efficient electric drive systems, the latest achievements in aerodynamics, helio- and electrical engineering, electronics and a number of other related sciences are used. At the same time, one of the most promising areas for the development of electromobile transport is the possibility of using renewable energy sources on the electric vehicle, primarily photovoltaic converters. According to many experts, the development of this transport type in general and the active introduction of photoelectric converters in particular is certainly an extremely important and urgent task.

Keywords: electric vehicle, photoelectric converter, renewable energy sources

Сегодня электромобили стремительно набирают популярность, причем с каждым годом все больше и больше. Это происходит в первую очередь, по причине постоянного развития новых технологий, что делают производство и эксплуатацию электротранспорта с каждым годом дешевле, а также с постоянным ростом цен на органическое топливо для обычных (бензиновых и дизельных) автомобилей и ухудшением экологической обстановки, вызванной массовыми выбросами вредных веществ двигателями автомобилей [1].

При этом в настоящее время существует большое количество мнений по поводу электромобилей, причем зачастую диаметрально противоположных [5, 6, 8]. Одни утверждают, что автомобили, использующие электрическую тягу в скором времени полностью заменят транспорт с двигателями внутреннего сгорания, а другие утверждают, что этого не будет и электромобиль никогда не сможет заменить автомобиль. Но многие эксперты предполагают, что в скором времени электромобили станут основным видом внутригородского транспорта [3]. Так как в городе основные недостатки такого вида транспорта как малый запас хода и аккумуляторные батареи с ядовитыми

веществами, которые отправляются после конца срока службы на вторичную переработку, безопасную для окружающей среды, становятся менее существенны, по сравнению с магистральными показателями. К настоящему моменту многими экспертами было объективно доказано, что электро- и гибридные виды транспорта более эффективно используют исходные источники энергии по сравнению с ДВС. Экологическая и полная эффективность значительно выше у электро- и гибридных машин, чем у двигателей внутреннего сгорания. Поэтому они отлично подходят для перевозок в городских условиях, где перевозки осуществляются с небольшой скоростью и на относительно небольшие расстояния. Так, современный электромобиль для передвижения по городу должен иметь относительно небольшую максимальную скорость движения 70–100 км/час, небольшой вес (не более 400–500 кг с полезной нагрузкой до 200 кг), электродвигатель, имеющий мощность номинальную порядка 4–6 кВт с пиковой мощностью достигающей 20 кВт. Ключевыми показателями для конкурентоспособности электромобиля являются запас хода (минимум 300–400 км) и время перезарядки на электрозаправках (менее 1 часа),

поскольку именно достижение указанных показателей позволит в будущем перевести на электротягу всю (или практически всю) грузовую и пассажирскую автомобильную логистику [6].

Следует отметить, что к настоящему моменту созданы и производятся серийно модели автомобилей с электротягой, которые способны конкурировать с авто с двигателем внутреннего сгорания, как по мощности, так и по максимальной скорости движения и дальности хода на одной заправке. Так, компания Tesla выпустила полноценный автомобиль на электротяге Tesla Model S с разгоном до 100 км/ч всего за 6 секунд и максимальной скоростью более 200 км/ч, но его цена в России составляет на данный момент от 5000000 рублей, что является роскошью для большинства людей [4]. Однако, как установили эксперты, эксплуатация такого электромобиля оказывается экономически эффективнее автомобиля с дизельным (а тем более с бензиновым) ДВС, даже в условиях такой страны, как Германия, где цены на электроэнергию одни из самых высоких в Европе [3].

Вместе с тем, ряд экспертов утверждает, что фактическая энергетическая эффективность «классических» электромобилей существенно завышена [7]. Причины таких оценок в первую очередь заключаются в следующем. Действительно, электромобиль работает исключительно на электричестве и его двигатель не производит вредных выбросов в атмосферу (за исключением испарений электролита в аккумуляторах, которые совершенно ничтожны и неспособны нанести какой – либо ощутимый вред экологии). Но электроэнергия производится на электростанциях, большая часть из которых (в частности, в России) – тепловые, работающие на органическом топливе, сжигание которого как раз и загрязняет окружающую среду. Атомные электростанции хотя и не загрязняют атмосферу вредными выбросами, но в процессе их эксплуатации образуются радиоактивные отходы, которые требуется где – то хранить и утилизировать. Экологическая безопасность гидроэлектростанций тоже под большим вопросом, в связи с необходимостью строительства больших водохранилищ и затопления значительных территорий, что крайне негативно сказывается на всей экосистеме района такого строительства. Фактический КПД современных электростанций также редко превышает 50%. При производстве электроэнергии и доставке ее конечному потребителю (в данном случае это аккумуля-

торная батарея электромобиля) неизбежны потери, в ряде случаев превышающие 10–15 %. В итоге, непосредственно до электромобиля доходит не более 10% энергии, которая была затрачена на ее производство на электростанции. Если же отследить всю цепочку работы электромашин, а это – электростанция – зарядное устройство – аккумулятор – преобразователь – электропривод – то суммарный (фактический) КПД такой системы будет, по мнению экспертов, ниже по сравнению с классическим ДВС, работающим на бензине или дизельном топливе. Таким образом, можно сделать вывод, что выброс загрязняющих веществ, в данном случае, будет переноситься от электромашин к электростанциям. Это как убрать у себя грязь, и выкинуть к соседу. А если учесть, что экологические требования к современным автомобилям чрезвычайно жесткие, что достигается применением эффективных систем впрыска топлива, каталитических нейтрализаторов отработавших газов, многоуровневых систем коррекции топливopодачи, поглотителей паров топлива, фильтров и т.д., то объем вредных выбросов в новых ДВС постоянно снижается. Альтернативные же источники энергии по своей эффективности, надежности и стоимости конечной энергии пока не способны составить существенную конкуренцию «классическим».

Другая, не менее существенная причина ограниченности использования электромобиля – невозможность постоянных и многокилометровых ежедневных поездок по делам и для отдыха, поскольку специализированных зарядных станций для таких автомобилей пока еще недостаточно. Запуск сети зарядных станций в регионах будет целесообразен, когда электромобили будут доступны массовому потребителю.

Не менее актуальной является проблема обеспечения комфорта водителя и пассажиров, в первую очередь – обеспечение приемлемого микроклимата. В бензиновом или дизельном автомобиле для обогрева салона используется тепло, вырабатываемое самим двигателем, которое в любом случае нужно отводить. Для охлаждения воздуха в салоне в основном используется кондиционер, компрессор которого приводится в действие с помощью ДВС. В электромобиле для этих целей нужно делать отдельный обогреватель и охладитель, для работы которого затрачивается драгоценная энергия. Если прибавить сюда затраты энергии на работу навигационного оборудования, мультимедийной системы, освещения и т.д.,

то они окажутся настолько существенными, что даже могут превысить затраты энергии на работу тягового двигателя, что совершенно неприемлемо. Поэтому проблема обеспечения комфорта водителя и пассажиров в электромобиле пока еще остается открытой и в ближайшем будущем вряд ли будет решена.

Таким образом, даже не смотря на большой прогресс в развитии электромобилей, особенно в последнее десятилетие, в наше время этот вид транспорта пока еще уступает по своим характеристикам автомобилям с классическим ДВС в целом.

Для того, чтобы повысить преимущества электромобиля перед классическими транспортными средствами, следует обеспечить возможность более длительной работы двигателя, и, как следствие – дальности пробега. Одним из наиболее доступных способов позволяющих реализовать такую возможность, на наш взгляд, является возможность использования возобновляемых источников энергии на самом электромобиле. В первую очередь, речь идет об использовании солнечной энергии для питания энергетической установки электромобиля, то есть о солнцемобиле, который авторы называют «СОЛНЦЕКАР» [2].

Солнцекар – это электромобиль, снабженный фотоэлектрическими преобразователями (солнечными батареями) высокой мощности, в которых энергия света преобразуется в электрический ток. Установив солнечные батареи на крыше транспортного средства, становится возможным производить подзарядку аккумуляторных батарей, как в процессе движения, так и на стоянках. Конечно, мощность такой системы окажется несравнимо меньше профессиональной зарядной станции, но зато электромобиль не будет привязан к энергетической инфраструктуре, благодаря чему становится возможным эксплуатация электротранспорта на территориях, где зарядные станции отсутствуют (по крайней мере, такое решение позволит хотя бы частично покрыть энергетические потребности электромобиля). Это обстоятельство имеет чрезвычайно важное значение для государств, имеющих большие территории с неразвитой или слабо развитой дорожной и энергетической инфраструктурами. В их числе такие страны, как Россия, Казахстан, Узбекистан, Китай, Индия, Австрарлийский Союз, Бразилия, США, Канада и т.д. Суммарная площадь таких территорий в перечисленных, а также ряде других стран, по многим экспертным оценкам значительно больше половины площа-

ди земной суши. Одновременно необходимо сохранить возможность заряда аккумуляторов как на специализированных зарядных станциях, так и от бытовой электросети.

Следует отметить, что подобные практические решения для построения солнцекаров далеко не новые. Впервые их начали применять еще в 70-е годы 20-го века. Однако в основном это были опытные образцы, разработанные специально для специальных спортивных соревнований. Неофициальной родиной таких соревнований стал Австралийский Союз. Подобные спортивные мероприятия проводятся там уже более 25 лет. Для изготовления таких спортивных электромобилей всегда применялись и применяются самые передовые инновационные достижения. Так, именно у солнцемобилей достигнут минимальный для наземных экипажей коэффициент аэродинамического сопротивления, равный 0,1. Специально для солнцемобилей были сконструированы легкие бесколлекторные двигатели постоянного тока с магнитами из редкоземельных металлов и КПД до 98%, а также эффективные микропроцессорные системы управления.

Тем не менее, создание полноценного серийного солнцемобиля пока еще невозможно, в первую очередь, из-за отсутствия мощных и высокопроизводительных солнечных батарей. Специалисты полагают, что солнечный транспорт станет всерьез конкурировать с автомобильным, когда эффективность доступных по цене фотоэлектрических преобразователей составит 40–50%. Пока же их КПД в большинстве случаев не превышает 20%.

Тем не менее, развитие этого вида транспорта в общем и активное внедрение фотоэлектрических преобразователей в частности, безусловно, является чрезвычайно важной и актуальной задачей.

Список литературы

1. Антоненков В.О., Цыганков Д.В., Лукашов Н.И. Рост интереса к электромобилям в мире // Новая наука: Стратегии и векторы развития. – 2015. – № 5–2. – С. 119–121.
2. Жиганшин М.Р., Карпухин К.Е. Применение солнечных батарей на электромобилях и автомобилях с комбинированной энергоустановкой // Интеллектуальные транспортные системы повышения энергоэффективности и безопасности движения, 2016. – С. 327–336.
3. Кокорин А. Три главные причины, по которым мы все будем ездить на электромобилях // АвтоГазоЗаправочный комплекс + Альтернативное топливо. – 2015. – № 4. – С. 46–48.
4. Ларин В. TESLA-электромобиль // Энергия: экономика, техника, экология. – 2016. – № 1. – С. 69–72.
5. Неведин Н.А., Дубинина О.И. Что такое электромобили и почему все машины еще не электромобили? // Сборник статей студенческих научно-практических конференций факультета агротехники и энергообеспечения кафедры инженерной графики и механики 2014–2015 г., 2015. – С. 34–38.
6. Смирн В. Миф: будущее принадлежит электромобилям // Главный механик. – 2011. – № 3. – С. 30–32.
7. Трескова Ю.В. Электромобили и экология. Перспективы использования электромобилей // Молодой ученый. – 2016. – № 12 (116). – С. 563–565.
8. Эйдинов А.А. Электромобиль сегодня и завтра // Труды НАМИ. – 2011. – № 248. – С. 21–28.