

УДК 504.75.05

UDC 504.75.05

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**ЭЛЕКТРОМОБИЛИ, КАК РЕШЕНИЕ
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧНОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**ELECTRIC VEHICLES AS SOLUTION OF
THE PROBLEM OF ENSURING
ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS OF THE
ENVIRONMENT**

Коврига Евгения Владиславовна
к.х.н., доцент
РИНЦ SPIN–код: 6950-7909
Scopus Author ID: 345666
kovriga2005@yandex.ru

Kovriga Eugeniya Vladislavovna
Cand. of Chem. Sci., associate professor
RSCI SPIN-code : 6950-7909
Scopus Author ID: 345666
kovriga2005@yandex.ru

Сумская Ольга Александровна
к.т.н., доцент
РИНЦ SPIN–код: 6240-4052
Scopus Author ID: 445553
oalex14@gmail.com
*Кубанский государственный технологический
университет (филиал) Армавирский механико-
технологический институт, Армавир, Россия*

Sumskaya Olga Aleksandrovna,
Cand. of Tech. Sci, associate professor
RSCI SPIN-code
Scopus Author ID: 445553
oalex14@gmail.com
*Armavir Institute of Mechanics and Technology
(branch) FSBE HE «Kuban State Technological
University», Armavir, Russia*

Настоящая статья посвящена исследованию влияния автотранспорта на природную окружающую среду, так как одной из основных причин загрязнения воздуха являются автомобили с двигателями внутреннего сгорания. Одной из важных мер в борьбе за чистый воздух считается создание экологически-безопасного транспорта. При этом наиболее перспективным считается электромобиль, как практически единственное решение проблемы загрязнения атмосферы. В статье рассмотрены достоинства и недостатки современных электромобилей, а так же возможность внедрения электромобилей в повседневную жизнь

The article deals with the study of vehicles impact on the environment, since one of the main causes of air pollution are cars with internal combustion engines. One of the most important measures in the fight for clean air is the creation of an environmentally friendly transport. From this point of view, the most promising is the electric car, as the only solution to the problem of atmospheric pollution. In this article, the history of the development of modern electric vehicles, the advantages and disadvantages of their design, as well as the possibility of introducing electric vehicles into everyday life are considered. After the analysis, it was concluded that, in spite of the obvious advantages and the huge path that electro mobiles went through in their development, humanity is still not ready to refuse from cars with internal combustion engines, opting for electric vehicles

Ключевые слова: ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, АВТОТРАНСПОРТ, ЭЛЕКТРОМОБИЛИ, АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ, БЛОК-СХЕМА, ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Keywords: ENVIRONMENTAL POLLUTION, MOTOR TRANSPORT, ELECTRIC CARS, ACCUMULATOR BATTERIES, BLOCK SCHEME, ELECTRIC MOTOR, SOURCES OF ENERGY

Doi: 10.21515/1990-4665-128-039

Загрязнение окружающей среды – это самая серьезная проблема, с которой сегодня сталкивается весь мир. Все началось с промышленной революции, и с каждым днем эта проблема растет и наносит

непоправимый ущерб Земле. Загрязнение окружающей среды имеет свои собственные причины, следствия и решения.

Автотранспорт – это одна из самых значимых причин загрязнения. Именно на его долю в мегаполисах приходится загрязнения воздушного пространства до 90%. И так как количество автомобильного транспорта в личном пользовании гражданами увеличивается, растет и число городов, над которыми возникает смог. Большинство крупнейших городов Земли просто «задыхаются» от смога автомобилей оснащенных двигателями внутреннего сгорания. Наряду с этим автомобили, оснащенные двигателями внутреннего сгорания (ДВС), производят большое количество шума [1].

При движении автомобиля расходуется всего около 15% топлива, а остальное количество поступает в окружающую среду и топливо сгорает не полностью и неравномерно. Это и является основной причиной загрязнения атмосферы. Помимо этого камеры сгорания автомобильного двигателя выступают в роли своеобразного химического реактора, который синтезирует вещества, содержащие яд, который впоследствии выбрасывается в окружающую среду [2].

При движении автомобиля со средней скоростью 80-90 км/ч в углекислоту превращается кислорода столько же количества, как и от 300-350 человек. Однако не это главная причина загрязнения атмосферы. Дело в том, что за один год на один автомобиль приходится 800 кг окиси углерода в виде выхлопа, около 40 кг окиси азота и более 250 кг всевозможных углеводородов, которые оседают в окружающей среде [3].

Уровень загазованности находится в прямой зависимости от интенсивности движения автомобильного транспорта, ширины и состояния дорожного покрытия улиц, направления и скорости атмосферных масс, доли грузовых и автобусных перевозок и т.п. Концентрация окиси углерода достигает нормы, постепенно снижаясь в

три раза, на расстоянии не менее 30 метров от магистрали. Но так как большинство улиц в современных городах довольно узки, то ослабевание вредных выбросов автомобилей происходит гораздо хуже. Итогом становится то, что все жители городов подвергаются вредному влиянию отравленной воздушной атмосферы.

Мероприятия, направленные на снижение уровня загрязнения атмосферы выбросами от автомобильного транспорта условно подразделяют на организационные и технические.

На данный момент, самой значимой мерой в борьбе за чистоту атмосферы является создание автотранспорта, который был бы экологически безопасен. При этом наиболее перспективным считается электромобиль, как практически единственное решение проблемы загрязнения атмосферы, а так же сокращения нефтяной зависимости, и улучшения транспортной устойчивости. Считается, что он полнофункционален, доступен, экономичен и имеет практически нулевые уровни выбросов [2].

Именно это сегодня является причиной крупных инвестиций многих автопроизводителей как в создание, так и в решение конструктивных проблем электромобиля.

Многие считают, что электромобили – это новый вид транспорта. Однако первый электрический автомобиль появился еще до изобретения современного двигателя внутреннего сгорания – почти 190 лет назад. Но ее разработка затормозилась, из-за того, что данный вид транспорта не развивал достаточной скорости.

Одним из первых электромобилей, выпущенных серийно в розничную торговлю, являлся автомобиль, произведенный компанией «Detroit Electric». Для той поры он являлся весьма доступным и массово распространенным. Его оснащением являлись свинцово-кислотные батареи, обеспечивающие движения автомобиля до 140 км. Этот

показатель является очень неплохим и сегодня. Отдельной опцией устанавливались железоникелевые батареи, емкость которых была еще больше. Такой автомобиль мог разогнаться до скорости в 32 км/ч, которая была очень неплохой вначале XX века.

Так как электромобили имели довольно простую конструкцию и были неприхотливы в эксплуатации, они были весьма популярны и создавали здоровую конкуренцию автомобилям, оснащенных двигателями внутреннего сгорания и паровыми. Однако приоритет остался за автомобилями с ДВС по простой причине, которая является актуальной и поныне: небольшой запас хода на одной зарядке, недостаток зарядных станций, скорость зарядки аккумулятора невелика (полчаса на станции и до нескольких часов от бытовой сети электропитания). С той поры электромобили прошли долгий путь в своем развитии, при этом производители подобных транспортных средств, добились значительных успехов в плане технологий и потребительского признания.

Приоритетной работой в этой области считается разработка аккумуляторов с временем зарядки, не превышающим 15 минут.

По каким же показателям современный электромобиль выигрывает у автомобиля с бензиновым двигателем?

Во-первых, расходы на эксплуатацию электромобили меньше, чем у автомобиля с ДВС.

Во-вторых, во время работы двигателю внутреннего сгорания постоянно необходимо жидкостное охлаждение, так как он работает при высоких температурах, вибрациях, в химически активной среде, в его конструкции много движущихся звеньев [3].

Следовательно, энергосиловой агрегат автомобиля, оснащенного электрической тягой имеет значительно больший эксплуатационный запас, чем бензиновый двигатель, вследствие чего электромобиль имеет гораздо большую долговечность, чем автомобиль с ДВС.

И снова возвращаемся к тому, что единственной проблемой электромобиля является аккумуляторная батарея, так как нуждается постоянной подзарядке, а так же требует интенсивного обслуживания и замены каждые 4-5 лет [4].

У многих нынешних электромобилей большинство узлов и агрегатов являются заимствованными от автомобилей с двигателями внутреннего сгорания. Только над некоторыми моделями проектировщики работали как над электромобилями: это Honda EV-plus или GM EV1. Обе представленные модели электромобилей в своей базе имеют идентичный набор основополагающих функциональных и вспомогательных составных частей. Рассмотрим блок-схему подобного электромобиля (рисунок 1) [5]:

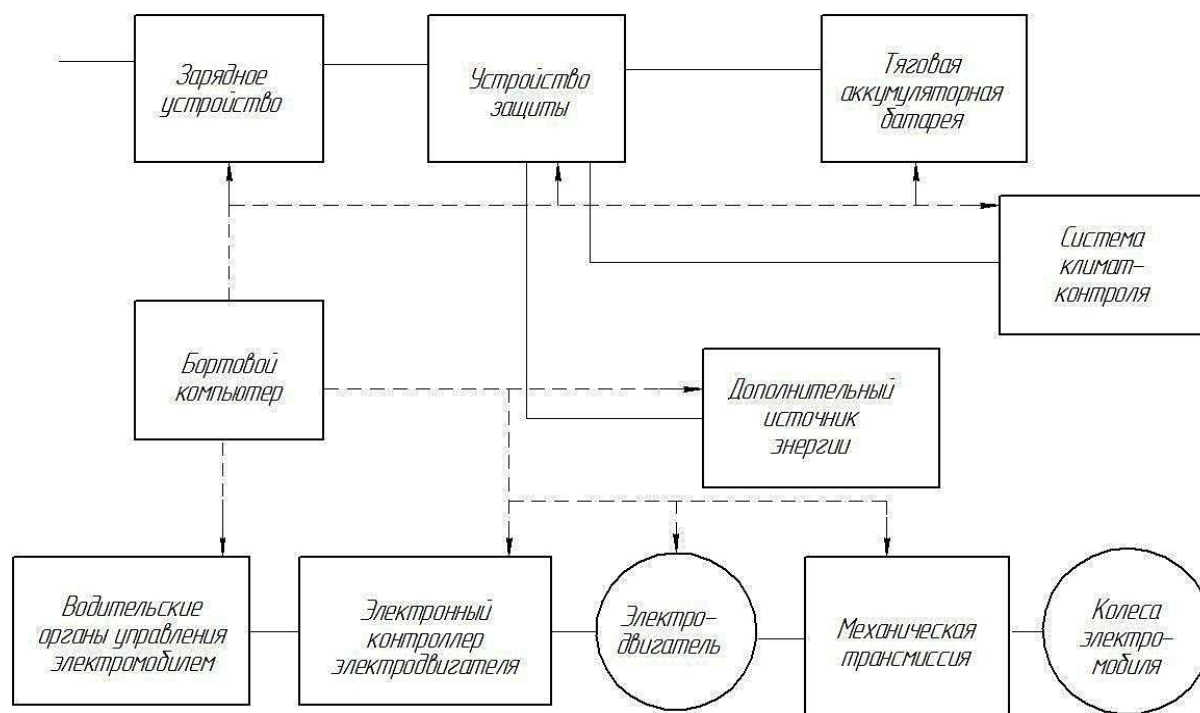


Рисунок 1 – Блок-схема электромобиля

Зарядное устройство. Его задачей является преобразование переменного напряжения внешней сети в постоянное для зарядки тяговой и вспомогательной аккумуляторных батарей. Это устройство, как правило, размещается на борту электромобиля, в данном случае процесс зарядки

находится под управлением бортового компьютера и сеть переменного тока подключается к электромобилю.

Устройство защиты. В его состав входят выключатели, реле, предохранители, которые, в свою очередь, расположены между батареей и остальной электрической схемой – потребителями. Если в сети возникает неисправность, аккумуляторные батареи и цепь переменного тока отключаются.

Тяговая аккумуляторная батарея. Ее назначение состоит в обеспечении электрической энергии двигателя электромобиля. Сегодня промышленность выпускает большое множество типов аккумуляторов, однако большинству нынешних требований ни один из них не соответствует. По этой причине и нет четкого критерия выбора оптимального аккумулятора. Малая энергоемкость, большой промежуток времени на заряд, недостаточная удельная энергия аккумуляторов уже достаточно долго являются ограничителями возможностей инженеров-конструкторов электромобилей [6].

Какие же современные виды аккумуляторов существуют для электромобилей?

На сегодняшний день выбор останавливается на: свинцово-кислотных (СК); никель-кадмиевых (Ni-Cd); железоникелевых (Ni-Fe); никель-металлгидридных (Ni-MH); натриево-серных (Na-S); никель-хлоридных (Ni-Cl) аккумуляторах.

В перспективе источниками энергии считаются: литий-полимерные аккумуляторы; инерционные маховики; литий-ионные сульфидные аккумуляторы; жидкостные топливные элементы; конденсаторы сверхбольшой емкости.

Бортовой компьютер служит для контроля состояния основных функциональных составляющих и бортовых систем, и, если это необходимо, инспирирует систему защиты.

Дополнительный источник электроэнергии. Его предназначение в обеспечении работы осветительных приборов, стеклоочистителей, панели приборов, стеклоподъемников и т. д.

Составляющими системы климат контроля салона являются электроотопитель и кондиционер.

Для формирования необходимого вида напряжения питания разработан электронный контроллер электродвигателя, который так же служит для управления числа оборотов и тяговым моментом на валу по командам водителя или в автоматическом режиме.

Приведение колес автомобиля в движение осуществляет электродвигатель непосредственно или через трансмиссию. Изначально электромобили были оснащены самыми обычными электродвигателями постоянного или переменного тока, однако в настоящее время на электромобилях как правило применяют специальные электродвигатели переменного тока. Это связано с тем, что они должны соответствовать требованиям высокой эффективности при постоянных тяговых характеристиках. Наряду с этим, существует необходимость постоянного технического обслуживания и способность к перегрузкам и работе в загрязнённой среде [7].

Механическая трансмиссия, как и у автомобиля с ДВС, состоит из коробки передач, дифференциала и других механических [8].

Водительские органы управления электромобилем: педали, рулевое управление, рычаг управления стояночным тормозом, органы управления системами и приборами электромобиля.

Движители (колеса) электромобиля. Их конструкция характерна для автомобилей с ДВС, но также могут устанавливаться мотор-колеса со встроенным электродвигателем в колесо.

Электрическая функциональная схема электромобиля представлена на рисунке 2.

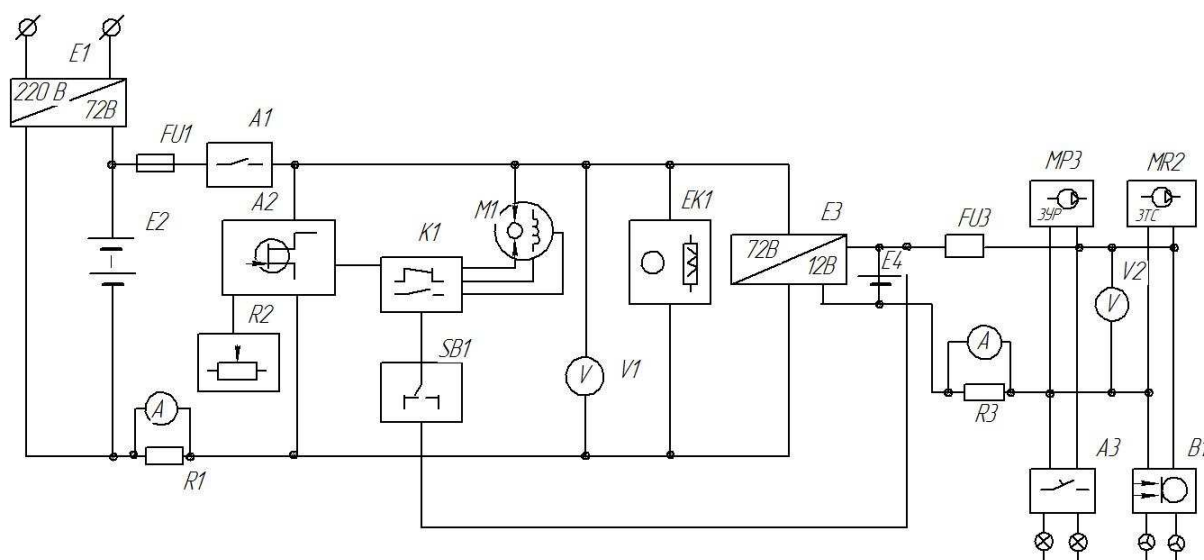


Рисунок 2 – Схема электрическая функциональная электромобиля

Источником энергетики электромобиля является тяговая батарея E2, состоящая из шести аккумуляторов общей емкостью 130 а/час. Также имеется возможность подключения сверхкомплектных цепочек аккумуляторных батарей, для увеличения дальности пробега. Шесть батарей на борту электромобиля общей емкостью 130 а/час поставляют аккумулялирование 9,3 кВт/час питания. Такой подбор аккумуляторов является источником оптимального сочетания веса энергоустановки, так же благодаря этому фактору возрастает дальность пробега и скорость движения электромобиля при использовании электродвигателя мощностью 7.2 кВт (PMG-132) [5].

В дальнейшем вероятно использование таких устройств, как суперконденсаторов или электрохимических блоков тока, которые подключаются по параллельной схеме к основной тяговой батарее, тем самым облегчая их деятельность в режимах импульсного повышенного энергопотребления из батареи. Это возможно при интенсивном разгоне электромобиля, когда требуется отдача батареями тока значительной величины превышающей допустимое значение для конкретного типа аккумуляторных батарей, также приём значительных токов в режиме

рекуперации (торможение путём переключения тягового электромобиля в режим генератора) [9].

В современных электромобилях в качестве электродвигателя применяются несколько типов электродвигателей. Такие как: асинхронные двигатели переменного тока, коллекторные двигатели постоянного тока (ДПТ), синхронные двигатели переменного тока или современные типы двигателей переменного тока с вентильным управлением [8].

Анализируя вышеперечисленное очевидно, что электромобили прошли огромный путь в своем развитии. Однако исследовав более глубоко данный вопрос, можно сделать вывод, что резко отказаться от применения автомобилей с ДВС, сделав выбор в пользу электромобилей, ни человечество, ни в частности Россия, не готовы.

Все же первые шаги к повсеместному применению электромобилей в повседневную деятельность уже пройдены, и с каждым годом на дорогах будет появляться все больше и больше автомобилей на электрической тяге. Правительство России относится со вниманием к этой отрасли и благодаря этому нашей стране будет отведено место в числе передовых стран в этой области, в числе отстающих стран. На официальном сайте Кремля опубликована стратегия развития отечественного автомобилестроения, где затрагиваются вопросы, имеющие отношение и к электромобилям. Данная стратегия рассчитана на срок до 2025 года и включает решение вопросов касательно проектов импортозамещения и внедрения передовых отечественных разработок. Возможно, электромобили смогут приобрести широкое применение в нашей стране, если при их производстве сделать поправку на местные условия эксплуатации [10].

Литература

1. Павлова Е.И. Экология транспорта: учебник для вузов. – М.: Транспорт, 2000. – 248 с.
2. Коврига, Е.В. Нормативы по защите окружающей среды: Учебное пособие / Е.В. Коврига, Л.А. Горovenko. – Армавир: РИОА ГПУ, 2017. – 124.

3. Коврига, Е.В. Автомобильные эксплуатационные материалы: Учебное пособие / Е.В. Коврига, О.А. Сумская. – Армавир: РИО АГПУ, 2017. – 116.
4. ЭКО Моторс альтернативный транспорт и энергетика. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ecomotors.ru/index.php?blog_id=46&ukey=news
5. Брызгалова Д.А., Королев В.В., Филатов А.А. Система электроснабжения электромобиля. // Материалы международной научно-технической конференции ААИ «Автомобиле- и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров», посвященной 145-летию МГТУ «МАМИ». – М.: Изд-во МАМИ, 2010. – С. 36-44.
6. Горовенко Д.Б., Горовенко Л.А. Организационные формы транспортного обслуживания в промышленных узлах // Современные инновационные технологии как одно из условий совершенствования науки, производства и образования. Материалы межвузовской научно-практической конференции АЦВО КубГТУ (22-24 марта 2001 г.). В 2-х частях. Ч. 2. – Армавир: АФЭИ, 2001. – С 122–123.
7. Терехов, В.М. Типаж и эксплуатация технологического оборудования предприятий автосервиса: Учебное пособие / В.М. Терехов, О.А. Сумская. – Армавир: РИО АГПУ, 2016. – 148 с.
8. Терехов, В.М. Диагностическое оборудование предприятий автосервиса: Учебное пособие / В.М. Терехов, О.А. Сумская. – Армавир: РИО АГПУ, 2016. – 160 с.
9. Терехов, В.М. Специализированное оборудование предприятий автосервиса: Учебное пособие / В.М. Терехов, О.А. Сумская, Е.В. Коврига. – Армавир: РИО АГПУ, 2016. – 108 с.
10. Будущее в настоящем: Россия развивает производство электромобилей. – 07.09.2015. – Политическая Россия. Общественно-политический интернет-журнал. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://politruussia.com/ekonomika/elektromobilibudushchee-v-398/>

References

1. Pavlova E.I. Jekologija transporta: uchebnik dlja vuzov. – М.: Transport, 2000. – 248 s.
2. Kovriga, E.V. Normativy po zashhite okruzhajushhej sredy: Uchebnoe posobie / E.V. Kovriga, L.A. Gorovenko. – Armavir: RIOA GPU, 2017. – 124.
3. Kovriga, E.V. Avtomobil'nye jekspluatacionnye materialy: Uchebnoe posobie / E.V. Kovriga, O.A. Sumskaja. – Armavir: RIO AGPU, 2017. – 116.
4. JeKO Motors al'ternativnyj transport i jenergetika. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://ecomotors.ru/index.php?blog_id=46&ukey=news
5. Bryzgalova D.A., Korolev V.V., Filatov A.A. Sistema jelektrosnabzhenija jelektromobilja. // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoi konferencii AAI «Avtomobile- i traktorostroenie v Rossii: prioritety razvitija i podgotovka kadrov», posvjashhennoj 145-letijuMGU «МАМИ». – М.: Izd-vo МАМИ, 2010. – S. 36-44.
6. Gorovenko D.B., Gorovenko L.A. Organizacionnye formy transportnogo obsluzhivaniya v promyshlennyh uzlah // Sovremennye innovacionnye tehnologii kak odno iz uslovij sovershenstvovanija nauki, proizvodstva i obrazovanija. Materialy mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoi konferencii ACVO KubGTU (22-24 marta 2001 g.). V 2-h chastjah. Ch. 2. – Armavir: AFJeI, 2001. – S 122–123.
7. Terehov, V.M. Tipazh i jekspluatacija tehnologicheskogo oborudovanija predpriyatij avtoservisa: Uchebnoe posobie / V.M. Terehov, O.A. Sumskaja. – Armavir: RIO AGPU, 2016. – 148 s.
8. Terehov, V.M. Diagnosticheskoe oborudovanie predpriyatij avtoservisa: Uchebnoe posobie / V.M. Terehov, O.A. Sumskaja. – Armavir: RIO AGPU, 2016. – 160 s.

9. Terehov, V.M. Specializirovannoe oborudovanie predpriyatij avtoservisa: Uchebnoe posobie / V.M. Terehov, O.A. Sumskaia, E.V. Kovriga. – Armavir: RIO AGPU, 2016. – 108 s.

10. Budushchee v nastojashhem: Rossiia razvivaet proizvodstvo jelektromobilej. – 07.09.2015. – Politicheskaja Rossiia. Obshhestvenno-politicheskij internet-zhurnal. [Jelektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://politrussia.com/ekonomika/elektromobili-budushchee-v-398/>