

Copyright © 2022 by Cherkas Global University



Published in the USA
European Journal of Renewable Energy
Has been issued since 2016.
E-ISSN 2454-0870
2022. 7(1): 9-14

DOI: 10.13187/ejre.2022.1.9
<https://ejre.cherkasgu.press>



Ways to Solve the Main Problems of Electric Vehicles

Danila A. Inzhuvatov ^{a, b, c, *}, Igor A. Krasnov ^a

^a Academy of Management and Production, Moscow, Russian Federation

^b Moscow Polytechnic University, Moscow, Russian Federation

^c Mozhaysk Open College, Mozhaisk, Russian Federation

Abstract

In the automotive sector, the most global and interesting changes are taking place in the electric vehicle industry. The speed of development of this transport is simply impressive: until recently, from a useless, fashion toy, they are slowly becoming an integral part of our lives. Alas, this type of transport has many disadvantages that prevent its use everywhere. At this point in time, they are widely used in regions where there are favorable conditions for their operation. These conditions include not only natural factors, such as a warm climate, but also the development of the region. The development of an enabling environment will play a key role in their ubiquity. In such regions, with a large number of charging stations, benefits and services, the electric car is already imposing worthy competition on classic modes of transport. Therefore, scientists from all over the world are struggling to solve issues related to the performance and recycling of waste when disposing batteries. With the solution of such problems, the purchase of such a car will not only be environmentally sound, but also economically justified, to the point that this type of transport will be able, in the near future, to replace the cars with internal combustion engines that are familiar to us.

Keywords: electric car, electric car, graphene, battery, environmental friendliness, renewable energy, supercapacitors.

1. Введение

На сегодняшний момент, продажи электромобилей с каждым годом увеличиваются. Электрокары становятся все доступнее, ведь для этого внедряются новые технологии, позволяющие улучшить эксплуатационные качества транспортного средства. Многие проблемы уже решены, но, тем не менее, остается масса моментов, которые требуют доработки, чтобы данный вид транспорта навсегда заменил традиционные автомобили с двигателями внутреннего сгорания (Xiong et al., 2022; Адаменко и др., 2022).

2. Методы

В работе был проведен анализ литературы, результатом которого стало структуризация проблем по тематикам (Воронина и др., 2016; Inzhuvatov, Kalmamatov, 2021; Inzhuvatov, Krasnov, 2021). Ими стали такие проблемы, как экологичность, запас хода и зарядка аккумуляторов, проблемы оптимизации работы систем электрических компонентов, а также

* Corresponding author

E-mail addresses: antsyalo@yandex.ru (D.A. Inzhuvatov), goga.krasnov.01@list.ru (I.A. Krasnov)

выбор эффективных узлов и агрегатов. Помимо этого, в данной работе, исходя из опыта других ученых, представлены пути решения данных проблем.

3. Результаты

Проведя вышеуказанные действия, становится ясно, что одной из наиболее важной проблемой является экологичность (Губенков, 2022; Сысенко и др., 2022). Конечно, напрямую электромобиль не загрязняет экологию, но электроэнергия, затрачиваемая на передвижение, по большей степени выработано путем сжигания горючих ископаемых. При благоприятном расположении региона, эту проблему может решить использование различные возобновляемые источники энергии. На основании опыта ученых (Федотовский, Шелмаков, 2022; Павлов и др., 2019) можно сделать вывод, что использования данной технологии позволит не только практически свести к нулю выбросы при производстве электроэнергии, и даже выполнить Российской Федерацией план по снижению норм выбросов парниковых газов.

Также немаловажным фактором экологичности электромобилей являются проблемы, связанные с производством и утилизацией аккумуляторных батарей (Донцов, 2020). Помимо этого, они относительно долго заряжаются, имеют непостоянную емкость, из-за перепада температур, и большой вес, могут самовоспламениться, а также не славятся большим запасом хода (Адаменко и др., 2022; Зарикеев, Пуляев, 2020). Эту проблему решил Сантхакумар Каннаппан и группа Корейских ученых, представляющих институт науки и технологий в городе Кванджу (Русаченок и др., 2022). Они разработали и испытали мощные графеновые прототипы суперконденсаторов, емкость которых находятся на таком же уровне, как и современных литий-ионных аккумуляторов. В отличии от них, у них есть несколько важных преимуществ – это отсутствие токсичности и способность в небольшой период времени накапливать и отдавать заряд, а это свою очередь, будет являться важным фактором при решении следующей проблемы.

Для решения вопросов, связанных с зарядкой электромобиля, предлагаю использовать метод, предложенный в статье (Комаров и др., 2022). Суть технологии заключается в следующем: в дорогу под асфальтовое покрытие внедряется первая часть, именуемая передатчиком. Другая часть этой системы, которая называется подвижный приемник, устанавливается непосредственно в электромобиль. Между этими двумя элементами возникает магнитный поток, который, проходя через приемную катушку, используется электрокаром в качестве источника питания аккумуляторной батареи.

Помимо выбора типа аккумуляторной батареи, важным фактором будет являться оптимизация работы электрической системы. Так, например (Выграновская, 2023), возможности CAN-шины позволяют максимально оптимизировать работу внедряемых модулей в систему электромобиля. Высокая скорость передачи данных обеспечивает быстрый отклик всех подуровней шины, однако наиважнейшим элементом электромобиля остается аккумуляторная батарея. Расход энергии оптимизируется за счет гибкости и возможности быстрой подстройки шины под заданные условия, тем самым увеличивая эффективность работы зарядного устройства и оптимизацию степени использования батареи на разных этапах движения электромобиля.

Для реализации надежного обмена информации между компонентами электрооборудования данного автотранспорта, была представлена высокопроизводительной модульной платформой (ВМП) (Миронов и др., 2022), предназначенная для:

- Надежное управление работой всех компонентов системы;
- Воплощение концепции логической связи специфических устройств;
- Быстрого взаимодействия между различными блоками системы электромобиля;
- Вывод информации о состоянии системы.

Эта платформа отвечает все передовым стандартам по надежности, емкости и скорости работы электронных систем транспортного средства. Соответственно, результатом внедрения данной системы будет являться увеличение надежности, скорости работы систем, и уменьшение затрат на производство.

Как ни странно, существенным недостатком подавляющего большинства электромобилей, оборудованных силовой установкой с односкоростным редуктором, является относительно низкий КПД, что обусловлено требованиями по ширине скоростного

диапазона и, как следствие, ведущее к неэффективному расходованию электрической энергии, запасенной в тяговой аккумуляторной батарее. При этом многоскоростные коробки передач и современные способы управления тяговым электродвигателем обладают значительным потенциалом для повышения эффективности тяговых электроприводов, а значит, и электромобилей в целом. Для решения поставленной задачи в Объединенном институте машиностроения НАН Республики Беларусь разработаны (Поддубко и др., 2022) современные тяговые электроприводы для коммерческого электротранспорта, включающие асинхронные высокоскоростные электродвигатели с векторными системами управления и двухступенчатые коробки передач.

4. Заключение

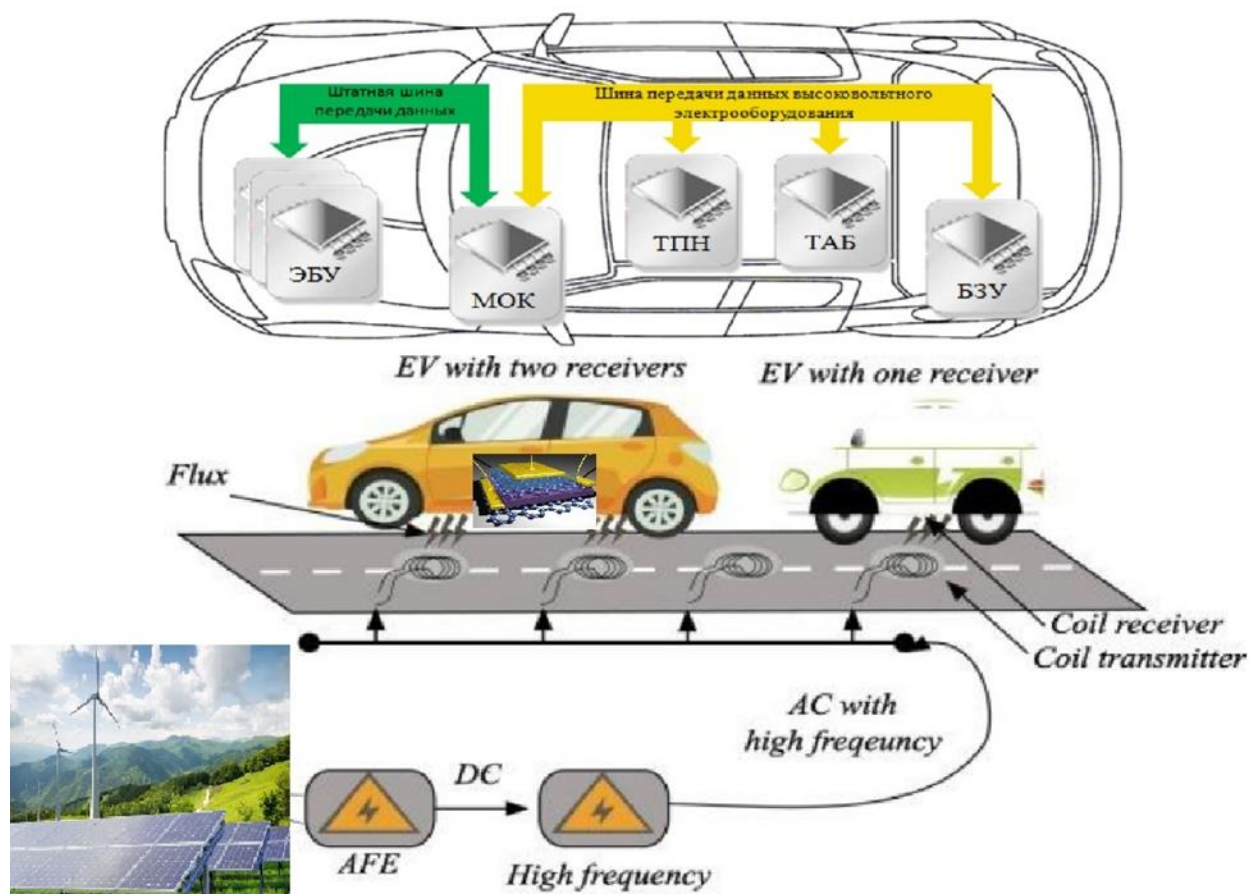


Рис. 1. Схема внедряемых технологий

Таким образом, при внедрении вышеуказанных технологий (Рисунок 1), многие проблемы электрокаров навсегда уйдут в прошлое. Конечно, не мало задач еще предстоит решить ученым для их комфортного использования, но тем не менее, они уже смогут навязать достойную конкуренцию привычным нам автомобилям с двигателями внутреннего сгорания, которые так полюбились нам, и без которых невозможно представить современное общество.

Литература

Адаменко и др., 2022 – Адаменко К.Т., Мотыгуллина А.Р., Колистратов М.В. Экологичны ли электромобили? // *E-Scio*. 2022. № 9(72). С. 193-201.

Воронина и др., 2016 – Воронина В.Э., Пикулин Ю.Г., Инжуватов Д.А. Энергосберегающее освещение: некоторый опыт / *Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: Сборник материалов III международной научно-*

практической конференции, Чебоксары, 11 декабря 2016 года. Т. 2. Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2016. С. 28-30.

[Выграновская, 2023](#) – Выграновская А.В. CAN-шина для управления системами электромобиля // *Modern science*. 2023. № 2-1. С. 59-64.

[Губенков, 2022](#) – Губенков А.О. Электромобили: гарантия экологической безопасности или миф? Утилизация литий-ионных аккумуляторов электромобилей проблема экологии или современной промышленности? // *Автономия личности*. 2022. № 1(27). С. 162-167.

[Донцов, 2020](#) – Донцов С.А. К вопросу экологической безопасности аккумуляторных батарей электромобилей // *Новые материалы и технологии в машиностроении*. 2020. № 31. С. 76-79.

[Зарикеев, Пуляев, 2020](#) – Зарикеев А.Р., Пуляев Н. Тенденции развития моторов для электромобилей и экологическая безопасность их производства // *Наука без границ*. 2020. № 4(44). С. 42-45.

[Комаров и др., 2022](#) – Комаров Р.С., Резепов С.Н., Храмова И.Д. Устройство системы беспроводной зарядки электромобиля // *Современные проблемы лингвистики и методики преподавания русского языка в ВУЗе и школе*. 2022. № 39. С. 1271-1276.

[Мионов и др., 2022](#) – Мионов Р.В., Сидоров К.М., Грищенко А.Г. Реализация информационного обмена, контроля и управления компонентами системы тягового электрооборудования электромобиля // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. 2022. № 8. С. 91-99. DOI: 10.24412/2071-6168-2022-8-91-100

[Павлов и др., 2019](#) – Павлов В.Б., Будько В.И., Кириленко В.М. и др. Особенности работы автономных зарядных станций электромобилей с использованием фотоэлектрических установок и буферных аккумуляторов энергии // *Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України*. 2019. № 53. С. 117-125. DOI: 10.15407/publishing2019.53.117

[Поддубко и др., 2022](#) – Поддубко С.Н., Белевич А.В., Калинин М.В. и др. Семейство тяговых электроприводов нового поколения для транспортных машин // *Актуальные вопросы машиноведения*. 2022. Т. 11. С. 91-94.

[Русаченок и др., 2022](#) – Русаченок Н.А., Микаева С.А., Микаева А.С. Использование графеновых суперконденсаторов в электромобилях // *НаукоСфера*. 2022. № 10-2. С. 230-233.

[Сысенко и др., 2022](#) – Сысенко Н.Г., Тутков А.А., Рейхерт Н.Д. и др. Об экологичности электромобилей // *Инженерный вестник Дона*. 2022. № 1(85). С. 286-294.

[Федотовский, Шелмаков, 2022](#) – Федотовский О.Е., Шелмаков С.В. Разработка концепции экологичной зарядной станции для электромобилей // *European Journal of Natural History*. 2022. № 1. С. 100-108.

[Xiong et al., 2022](#) – Xiong Q., Zhang Z., Bazhanov A. et al. Electric Vehicle Charging Scheduling and Pricing Based on Stackelberg Game // *Bulletin of Science and Practice*. 2022. Vol. 8. No 8. Pp. 387-402. DOI: 10.33619/2414-2948/81/39

[Inzhuvatov, Kalmamatov, 2021](#) – Inzhuvatov D.A., Kalmamatov A. Use of Mathematical Models in the Energy Sphere of Human Activity // *European Journal of Renewable Energy*. 2021. 6(1): 3-8. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.3

[Inzhuvatov, Krasnov, 2021](#) – Inzhuvatov D.A., Krasnov I.A. Analysis of the Possibility of Introducing Energy Saving Technologies in Russia // *European Journal of Renewable Energy*. 2021. 6(1): 9-14. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.9

References

[Adamenko i dr., 2022](#) – Adamenko, K.T., Motygullina, A.R., Kolistratov, M.V. (2022). Ekologichny li elektromobili? [Are electric vehicles environmentally friendly?]. *E-Scio*. 9(72): 193-201. [in Russian]

[Dontsov, 2020](#) – Dontsov, S.A. (2020). K voprosu ekologicheskoi bezopasnosti akkumulyatornykh batarei elektromobilei [To the issue of environmental safety of batteries of electric vehicles]. *Novye materialy i tekhnologii v mashinostroenii*. 31: 76-79. [in Russian]

[Fedotovskii, Shelmakov, 2022](#) – Fedotovskii, O.E., Shelmakov, S.V. (2022). Razrabotka kontseptsii ekologichnoi zaryadnoi stantsii dlya elektromobilei [Development of the concept of an

eco-friendly charging station for electric vehicles]. *European Journal of Natural History*. 1: 100-108. [in Russian]

Gubenkov, 2022 – Gubenkov, A.O. (2022). Elektromobili: garantiya ekologicheskoi bezopasnosti ili mif? Utilizatsiya litii-ionnykh akkumulyatorov elektromobilei problema ekologii ili sovremennoi promyshlennosti? [Electric vehicles: a guarantee of environmental safety or a myth? Disposal of lithium-ion batteries of electric vehicles is an environmental problem or modern industry?]. *Autonomiya lichnosti*. 1(27): 162-167. [in Russian]

Inzhuvatov, Kalmamatov, 2021 – Inzhuvatov, D.A., Kalmamatov, A. (2021). Use of Mathematical Models in the Energy Sphere of Human Activity. *European Journal of Renewable Energy*. 6(1): 3-8. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.3

Inzhuvatov, Krasnov, 2021 – Inzhuvatov, D.A., Krasnov, I.A. (2021). Analysis of the Possibility of Introducing Energy Saving Technologies in Russia. *European Journal of Renewable Energy*. 6(1): 9-14. DOI: 10.13187/ejre.2021.1.9

Komarov i dr., 2022 – Komarov, R.S., Rezepov, S.N., Khramova, I.D. (2022). Ustroistvo sistemy besprovodnoi zaryadki elektromobilya [The device of a wireless charging system for an electric car]. *Sovremennye problemy lingvistiki i metodiki prepodavaniya russkogo yazyka v VUZe i shkole*. 39: 1271-1276. [in Russian]

Mironov i dr., 2022 – Mironov, R.V., Sidorov, K.M., Grishchenko, A.G. (2022). Realizatsiya informatsionnogo obmena, kontrolya i upravleniya komponentami sistemy tyagovogo elektrooborudovaniya elektromobilya [Implementation of information exchange, control and management of the components of the system of traction electrical equipment of an electric vehicle]. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki*. 8: 91-99. DOI: 10.24412/2071-6168-2022-8-91-100 [in Russian]

Pavlov i dr., 2019 – Pavlov, V.B., Bud'ko, V.I., Kirilenko, V.M. i dr. (2019). Osobennosti raboty avtonomnykh zaryadnykh stantsii elektromobilei s ispol'zovaniem fotoelektricheskikh ustanovok i bufernykh akkumulyatorov energii [Features of operation of autonomous charging stations for electric vehicles using photovoltaic installations and buffer energy accumulators]. *Pratsi Institutu elektrodinamiki Natsional'noi akademii nauk Ukraini*. 53: 117-125. DOI: 10.15407/publishing2019.53.117 [in Russian]

Podlubko i dr., 2022 – Podlubko, S.N., Belevich, A.V., Kalinin, M.V. i dr. (2022). Semeistvo tyagovykh elektroprivodov novogo pokoleniya dlya transportnykh mashin [Family of traction electric drives of a new generation for transport vehicles]. *Aktual'nye voprosy mashinovedeniya*. 11: 91-94. [in Russian]

Rusachenok i dr., 2022 – Rusachenok, N.A., Mikaeva, S.A., Mikaeva, A.S. (2022). Ispol'zovanie grafenovykh superkondensatorov v elektromobilyakh [The use of graphene supercapacitors in electric vehicle]. *Naukosfera*. 10-2: 230-233. [in Russian]

Sysenko i dr., 2022 – Sysenko, N.G., Titkov, A.A., Reikher, N.D. i dr. (2022). Ob ekologichnosti elektromobilei [On the environmental friendliness of electric vehicles]. *Inzhenernyi vestnik Dona*. 1(85): 286-294. [in Russian]

Voronina i dr., 2016 – Voronina, V.E., Pikulin, Yu.G., Inzhuvatov, D.A. (2016). Energoberegayushchee osveshchenie: nekotoryi opyt [Energy-saving lighting: some experience]. *Nauka, obrazovanie, obshchestvo: tendentsii i perspektivy razvitiya: Sbornik materialov III mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Cheboksary, 11 dekabrya 2016 goda*. T. 2. Cheboksary: Obshchestvo s ogranichennoi otvetstvennost'yu "Tsentri nauchnogo sotrudnichestva "Interaktiv plus". Pp. 28-30. [in Russian]

Vygranovskaya, 2023 – Vygranovskaya, A.V. (2023). CAN-shina dlya upravleniya sistemami elektromobilya [CAN-tire for controlling electric vehicle systems]. *Modern science*. 2-1: 59-64. [in Russian]

Xiong et al., 2022 – Xiong, Q., Zhang, Z., Bazhanov, A. et al. (2022). Electric Vehicle Charging Scheduling and Pricing Based on Stackelberg Game. *Bulletin of Science and Practice*. 8(8): 387-402. DOI: 10.33619/2414-2948/81/39

Zarikeev, Pulyaev, 2020 – Zarikeev, A.R., Pulyaev, N. (2020). Tendentsii razvitiya motorov dlya elektromobilei i ekologicheskaya bezopasnost' ikh proizvodstva [Trends in the development of motors for electric vehicles and the environmental safety of their production]. *Nauka bez granits*. 4(44): 42-45. [in Russian]

Способы решения основных проблем электромобилей

Данила Александрович Инжуватов ^{a, b, c, *}, Игорь Александрович Краснов ^a

^a Академия управления и производства, Москва, Российская Федерация

^b Московский политехнический университет, Москва, Российская Федерация

^c Можайский открытый колледж, Можайск, Российская Федерация

Аннотация. В автомобильной сфере, самые глобальные и интересные изменения происходят в электромобильной отрасли. Скорость развития этого транспорта просто впечатляет: еще недавно, от бесполезной, имиджевой игрушки они потихоньку становятся неотъемлемой частью нашей с вами жизни. Увы, но у данного вида транспорта есть много недостатков, которые препятствуют его использованию повсеместно. На данный момент времени, они получили широкое распространение в регионах, где сложились благоприятные условия для их эксплуатации. К этим условиям можно отнести не только природные факторы, такие как теплый климат, но также и развитость региона. Развитие благоприятной среды будет играть ключевую роль в их повсеместном распространении. В таких регионах, с большим количеством зарядных станций, льгот и сервиса электрокар уже навязывает достойную конкуренцию классическим видам транспорта. Поэтому, ученые со всего мира бьются над решением вопросов, связанных с эксплуатационными качествами и переработкой отходов при утилизации аккумуляторных батарей. С решением таких задач, покупка такого авто будет не только экологически, но и экономически обоснованной, вплоть до того, что данный вид транспорта сможет, в ближайшем будущем, заменить привычные нам автомобили с ДВС.

Ключевые слова: электромобиль, электрокар, графен, аккумулятор, экологичность, ВИЭ, суперконденсаторы.

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: antysalo@yandex.ru (Д.А. Инжуватов),
goga.krasnov.01@list.ru (И.А. Краснов)