

DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-4-92-104
УДК 656.1



Научная статья | Управление процессами перевозок

К ВОПРОСУ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ

*Т.В. Коновалова, С.Л. Надирян,
И.С. Сенин, С.В. Коцурба*

В данной статье авторы рассматривают вопросы, касающиеся эффективности использования электротранспорта в городах. В настоящее время все большую актуальность приобретают экологически чистые виды транспорта, в том числе средства индивидуальной мобильности. Для определения перспектив развития электротранспорта в городах необходимо оценить показатели эффективности его работы. На основе опыта использования электротранспорта можно сделать вывод, что развитие данного вида транспорта в городах нашей страны является перспективным направлением.

Цель – целью данного исследования является эффективность использования электротранспорта в городах. В рамках достижения установленной цели необходимо решить следующие задачи: анализ характеристик и эффективности различных видов электротранспорта; анализ опыта использования электротранспорта в городских условиях.

Метод или методология проведения работы: при проведении исследовательских работ авторами были использованы такие методы исследования, как анализ, практическое моделирование.

Результаты: на сегодняшний день достигнуты следующие результаты: проанализированы сравнительные затраты на электротранспорт и другие виды городского транспорта. Проанали-

зирован международный опыт использования электротранспорта. Рассмотрены технические характеристики транспортных средств, расход электрической энергии, возможность зарядки и эксплуатации в городских условиях.

Область применения результатов: научно-исследовательская деятельность по разработке новых подходов в области организации перевозок на транспортных средствах с альтернативными источниками энергии.

Ключевые слова: транспортные средства; транспортный налог; электровелосипед; электромобиль; электросамокат; электротранспорт; эффективность

Для цитирования. Коновалова Т.В., Надирян С.Л., Сенин И.С., Коцурба С.В. К вопросу эффективности использования электротранспорта в городах // *International Journal of Advanced Studies*. 2023. Т. 13, № 4. С. 92-104. DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-4-92-104

Original article | Transportation Process Management

ON THE ISSUE OF THE EFFICIENCY OF THE USE OF ELECTRIC TRANSPORT IN CITIES

***T.V. Konovalova, S.L. Nadiryayn,
I.S. Senin, S.V. Kotsurba***

In this article, the authors consider issues related to the efficiency of the use of electric transport in cities. Currently, environmentally friendly modes of transport, including means of individual mobility, are becoming increasingly relevant. To determine the prospects for the development of electric transport in cities, it is necessary to evaluate the performance indicators of its work. Based on the experience of using electric transport, it can be concluded that the development of this type of transport in the cities of our country is a promising direction.

The purpose: *the purpose of this study is the efficiency of the use of electric transport in cities. Within the framework of achieving the set goal, it is necessary to solve the following tasks: analysis of the characteristics and effectiveness of various types of electric transport; analysis of the experience of using electric transport in urban conditions.*

Method or methodology of the work: *when conducting research, the authors used such research methods as analysis, practical modeling.*

Results: *to date, the following results have been achieved: comparative costs of electric transport and other types of urban transport have been analyzed. The international experience of using electric transport is analyzed. The technical characteristics of vehicles, the consumption of electrical energy, the possibility of charging and operation in urban conditions are considered.*

Scope of application of the results: *research activity on the development of new approaches in the field of organization of transportation on vehicles with alternative energy sources.*

Keywords: *vehicles; transport tax; electric bicycle; electric car; electric scooter; electric transport; efficiency*

For citation. *Konovalova T.V., Nadiryan S.L., Senin I.S., Kotsurba S.V. On the Issue of the Efficiency of the Use of Electric Transport in Cities. International Journal of Advanced Studies, 2023, vol. 13, no. 4, pp. 92-104. DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-4-92-104*

Электротранспорт представляет собой особый вид транспортных средств, использующий в качестве источника своей энергии электричество. Электротранспорт также использует электродвигатель в качестве привода. Изобретение электрического транспорта оказало существенное влияние на развитие и эксплуатацию транспорта во всем мире [1]. Многие автомобилисты еще 10-12 лет назад даже и не задумывались о приобретении электромобиля, ведь он казался чем-то слишком дорогостоящим. Транспортная инфраструктура многих крупных городов (не говоря уже о городах средних и маленьких) не была подготовлена к обслужи-

ванию электротранспорта. На данный момент же можно наблюдать существенный рост количества пунктов зарядки электромобилей, а также стоянок для электросамокатов, которые теперь расположены практически в каждом районе города. На рисунке 1 представлена классификация электротранспорта.

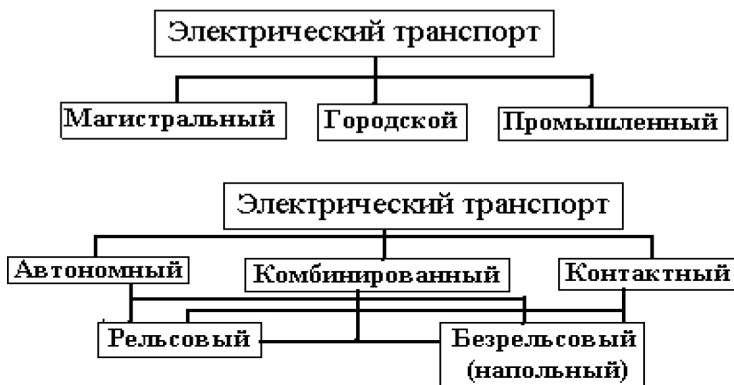


Рис. 1. Классификации видов электротранспорта

Каждый перечисленный вид транспорта может эксплуатироваться сразу в нескольких сферах транспортного обслуживания населения и обслуживания промышленных предприятий.

Трамвай – вид пассажирского городского наземного рельсового электрического транспорта, предназначенный для перевозки пассажиров в крупных городах. Трамвайные пути соединяют многие районы города в одно целое. Такой вид электротранспорта имеет много существенных преимуществ, помимо сохранения экологии [2]. В Краснодаре трамвай является одним из самых популярных видов городского пассажирского транспорта. На данный момент проводятся строительные работы по увеличению продолжительности трамвайных путей.

Троллейбус – это вид безрельсового механического транспортного средства контактного типа с электрическим приводом, которое получает электричество от внешнего источника питания [3].

Троллейбусы так же, как и трамваи, используются для пассажирских перевозок.

Электропоезд – это вид электрического моторвагонного транспортного средства, которое получает энергию от внешней контактной сети. Железнодорожные электропоезда чаще всего эксплуатируются в пригородном сообщении. Они обладают такими важными характеристиками, как: способность быстрого разгона на небольших перегонах между железнодорожными станциями, малозумность и относительная экономия денежных средств при эксплуатации именно данного вида транспорта по сравнению с другими.

Электромобиль – это вид транспортных средств, который приводится в движение с помощью электродвигателя, используя энергию, которая содержится в аккумуляторных батареях [3]. Электромобиль является одним из самых выгодных видов электротранспорта. Такой автомобиль может заряжаться даже от домашней розетки в 220 вольт, а учитывая тот факт, что транспортная инфраструктура все больше перестраивается под экологичные виды транспорта, проблем с зарядкой электромобилей в будущем не должно возникать вообще. Электромобиль Tesla Model S представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Электромобиль Tesla Model S

Также электричество гораздо дешевле бензина или дизтоплива, соответственно, такой автомобиль будет очень выгодным

приобретением для тех, кто постоянно находится в дороге по работе. Приятным бонусом к покупке электромобиля будут особые налоговые льготы, которые государство предоставляет с целью привлечения людей к наиболее экологичным видам транспорта.

Электрический велосипед – это велосипед, имеющий электрический привод, обеспечивающий его передвижение [3]. Электрический велосипед очень схож с обычным велосипедом, т.к. может приводиться в движение педалями. Основными составляющими, отличающими электровелосипед от обычного, являются электродвигатель, аккумуляторная батарея и контроллер. Электровелосипед позволяет совершать более комфортные поездки, а также позволяет развивать высокую скорость. Электровелосипед Eltreco TT Max представлен на рисунке 3.



Рис. 3. Электровелосипед Eltreco TT Max

Электросамокат – это вид двухколесного транспортного средства с электромотором. Электросамокаты набирают популярность с каждым днем. Уже сложно представить парки и скверы без стоянок для них. На улицах можно встретить не только подростков, добирающихся на электросамокатах в школу, но и взрослых, использующих данное транспортное средство, чтобы доехать до

места своей работы [4]. Популярность электросамокатов вполне оправдана. Электросамокат имеет относительно небольшую стоимость, по крайней мере, по сравнению с автомобилем или мотоциклом. Такое транспортное средство достаточно мобильно, удобно в эксплуатации, а главное – самокаты развивают скорость до 30 км/ч., а некоторые специальные модели позволяют разогнаться до 40-45 км/ч. Существенным плюсом является тот факт, что электросамокатом позволено управлять человеку в любом возрасте, т.к., например, на управление автомобилем существует возрастное ограничение (с 18 лет).

Нормирование работы электротранспорта подразумевает расчет расхода электрической энергии на работу самого электрического транспортного средства.

Эксплуатация электромобиля тоже позволяет существенно сократить финансовые расходы. В статье «Выгоден ли электромобиль» на сайте eFut.ru приводятся расчеты по расходам на топливо и расходам на электроэнергию. Расход топлива составляет 10 литров на 100 км [2]. Цена литра топлива равна 43 рублям. Стоимость электроэнергии – 3,8 рублей за кВт/ч, а расход электроэнергии равен 16 кВт/ч/100 км [3].

Результаты расчета таковы:

Стоимость энергоносителя на километр пробега равна: горючего у автомобиля с ДВС: 4.30 р., а электроэнергии у электромобиля: 0.61 р.

Работа электрического транспорта регламентируется набором определенных документов, как и работа остальных видов транспорта.

Электромобили являются неотъемлемой частью нашей жизни, но, как любой вид транспортных средств, имеют свои плюсы и минусы, которые необходимо изучать и анализировать.

Самый первый электромобиль был придуман еще задолго до его фактического использования. Первым человеком, придумавшим электромобиль, стал венгерский изобретатель Аньош Дже-

длик, который в 1828 году смастерил тележку, передвигающуюся только лишь на электрической энергии. Такая тележка была больше похожа на скейтборд, чем на автомобиль, однако, именно эта тележка стала прародителем современных электрокаров.

Спустя несколько лет Роберт Андерсон изобрел уже полноценный электрический экипаж, усовершенствовав изобретение Джексона. Важный вклад в совершенствование первых электромобилей внес американец Томас, осуществив в 1842 году концепцию передачи энергии к двигателю от ячеек батареи без перезарядки, после чего электромобили стали более комфортными для использования.

Затем в 1898 изобретатель Ипполит Романов и профессор Владимир Чиколев (российские изобретатели), собрали двухместный автомобиль, разгоняющийся до 37.4 км/ч, через год усовершенствовав до четырехместного. В статье «Мировой опыт эксплуатации электромобилей» говорится о том, что Ипполит Романов был первым конструктором, кто решился разместить аккумуляторные батареи горизонтально, при этом он ставил перед собой задачу максимально снизить вес автомобиля и добиться наилучшей управляемости [4]. И это ему, безусловно, удалось. Ведь изобретенный им электрический автомобиль весил всего лишь 720 кг. Важно отметить, что все ранее существовавшие электромобили были гораздо массивнее и весили в 2 раза больше. Таким же важным вкладом в развитие данной сферы машиностроения является теория управления скоростями электромобиля и разработки новой системы облегченного запуска электрического автомобиля, которые были предложены отечественным профессором Владимиром Чиколевым еще в 1879 году.

В наше время электрические автомобили стремительно набирают популярность. По подсчетам в Китае за первое полугодие 2019 г. было продано 628 тыс. таких транспортных средств, в США – 149 тыс., в Германии – 48 тыс., в Норвегии – 44 тыс. В России, по состоянию на 1 января 2019 г., зарегистрировано 3,6 тыс. экологически чистых машин. Безусловным лидером по

количеству электромобилей и подзаряжаемых гибридов является на даны момент Китай. Он занял первое место, обогнав США еще в 2016 году [5].

В Китае на сегодняшний день ездит 1,2 миллиона «новых энергоэффективных транспортных средств» (New Energy Vehicles) – так китайцы называют электромобили и гибриды. Важен тот факт, что число используемых электрических автомобилей в Китае возросло в огромных масштабах и продолжает стремительно расти. Еще в 2014 году их число было меньше в 12 раз.

Соединенные Штаты Америки на данный момент имеют второй по размерам в мире автопарк электромобилей, который состоит из 750 тысяч машин по данным статьи о стимулировании продаж электромобилей в США. К материальному стимулированию относится налоговый вычет на покупку нового электромобиля в размере 7500 долларов, другими словами, покупатель электрического автомобиля не платит государству данные 7500 долларов. Также в США транспортный налог включается в стоимость топлива, поэтому владельцы электромобилей естественным образом от него освобождены. Как и в Китае, в Соединенных Штатах Америки существуют бесплатные парковки для экологически чистых автомобилей, однако, не во всех штатах [6].

К нематериальному стимулированию относятся предоставление специальных наклеек «чистое транспортное средство» для владельцев электромобилей и доступ на выделенные полосы, опять же, не во всех штатах.

В Германии на данный момент продолжается введение льгот и субсидий для владельцев электрических автомобилей. Страна очень заинтересована в улучшении экологии. Уже на данный момент в Германии эксплуатируется 50 тысяч машин без ДВС. Руководство страны намерено довести эту цифру до одного миллиона. В качестве стимулирования каждому покупателю обещают льготу в виде получения 4 тысяч евро, а также скидки в сумме 3 тысяч евро на гибридные автомобили [7].

Список литературы

1. Коновалова Т. В. К вопросу о развитии маршрутной сети городского наземного электрического транспорта / Т. В. Коновалова, С. В. Коцурба // Проблемы функционирования систем транспорта: Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 04–06 декабря 2019 года. Том 2. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. С. 155-158.
2. Проектирование и оценка транспортной сети и маршрутной системы в городах : выполнение курсового и дипломного проектов: [учеб.-метод. пособие] / Л. В. Булавина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2013. 48 с.
3. Городская мобильность как фактор устойчивого развития территорий / Т. В. Коновалова, А. Н. Домбровский, С. Л. Надирян [и др.]. Краснодар: ООО «Издательский Дом – Юг», 2022. 208 с.
4. Котенкова И. Н. Методы повышения экологической безопасности муниципальных образований на примере г. Краснодара / И. Н. Котенкова, С. В. Коцурба // Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса: Сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, Донецк, 25 мая 2022 года / Донецкая академия транспорта. Донецк: Донецкая академия транспорта, 2022. С. 143-146.
5. Логистика качества пассажирских перевозок в транспортной системе города / Т. В. Коновалова, С. Л. Надирян, М. П. Миронова, С. В. Коцурба // Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса: Сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции, Донецк, 25 мая 2022 года / Донецкая академия транспорта. Донецк: Донецкая академия транспорта, 2022. С. 25-27.
6. Социально-экологические аспекты создания комфортной среды на примере Краснодарской агломерации: монография / Сергиенко Н.Л. [и др.]. Краснодар: Изд. ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2022. 175 с.

7. Устойчивое развитие городской транспортной системы: монография / Т.В. Коновалова [и др.]. Краснодар: ООО «Издательский Дом – Юг», 2023. 232 с.

References

1. Konovalova T. V., Kotsurba S. V. *Problemy funktsionirovaniya sistem transporta: Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 04–06 dekabrya 2019 goda* [Problems of functioning of transport systems: International scientific and practical conference of students, graduate students and young scientists, Tyumen, December 04-06, 2019]. Volume 2. Tyumen: Tyumen Industrial University, 2019, pp. 155-158.
2. Bulavina L. V. *Proektirovanie i otsenka transportnoy seti i marshrutnoy sistemy v gorodakh : vypolnenie kursovogo i diplomnogo proektov* [Designing and evaluation of transportation network and route system in cities : execution of course and diploma projects]. Ekaterinburg: Ural Federal University, 2013, 48 p.
3. *Gorodskaya mobil'nost' kak faktor ustoychivogo razvitiya territoriy* [Urban mobility as a factor of sustainable development of territories] / T. V. Konovalova, A. N. Dombrovskiy, S. L. Nadiryan [et al.]. Krasnodar: Izdatel'skiy Dom – Yug, 2022, 208 p.
4. Kotenkova I. N., Kotsurba S. V. *Nauchno-tekhnicheskie aspekty innovatsionnogo razvitiya transportnogo kompleksa : Sbornik nauchnykh trudov po materialam VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Donetsk, 25 maya 2022 goda* [Scientific and technical aspects of innovative development of transport complex : Collection of scientific papers on the materials of VIII International Scientific and Practical Conference, Donetsk, May 25, 2022]. Donetsk: Donetsk Academy of Transport, 2022, pp. 143-146.
5. Konovalova T. V., Nadiryan S. L., Mironova M. P., Kotsurba S. V. *Nauchno-tekhnicheskie aspekty innovatsionnogo razvitiya transportnogo kompleksa: Sbornik nauchnykh trudov po materialam VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Donetsk, 25 maya 2022 goda* [Scientific and technical aspects of innovative development

- of transport complex: Collection of scientific papers on the materials of VIII International Scientific and Practical Conference, Donetsk, May 25, 2022]. Donetsk: Donetsk Academy of Transport, 2022, pp. 25-27.
6. Sergienko N.L. [et al.] *Sotsial'no-ekologicheskie aspekty sozdaniya komfortnoy sredy na primere Krasnodarskoy aglomeratsii* [Socio-ecological aspects of creating a comfortable environment on the example of Krasnodar agglomeration]. Krasnodar: KubGTU, 2022, 175 p.
 7. Konovalova T.V. [et al.] *Ustoychivoe razvitie gorodskoy transportnoy sistemy* [Sustainable development of urban transportation system]. Krasnodar: Izdatel'skiy Dom – Yug, 2023, 232 p.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Коновалова Татьяна Вячеславовна, к.э.н., доцент, заведующий кафедрой «Транспортных процессов и технологических комплексов»
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация
sofi008008@yandex.ru

Надирян София Леоновна, старший преподаватель кафедры «Транспортных процессов и технологических комплексов»
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация
sofi008008@yandex.ru

Сенин Иван Сергеевич, старший преподаватель кафедры «Транспортных процессов и технологических комплексов»
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация
kotsurba.sonya@yandex.ru

Коцурба София Вячеславовна, ассистент кафедры «Транспортных процессов и технологических комплексов»
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»
ул. Московская, 2, г. Краснодар, 350072, Российская Федерация
kotsurba.sonya@yandex.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Tatyana V. Konovalova, Candidate of Economics, Associate Professor, Head of the Department of “Transport Processes and Technological Complexes”
Kuban State Technological University
2, Moskovskaya Str., Krasnodar, 350072, Russian Federation
sofi008008@yandex.ru

Sofiya L. Nadiryan, Senior Lecturer of the Department of Transport Processes and Technological Complexes
Kuban State Technological University
2, Moskovskaya Str., Krasnodar, 350072, Russian Federation
sofi008008@yandex.ru

Ivan S. Senin, Senior Lecturer of the Department of Transport Processes and Technological Complexes
Kuban State Technological University
2, Moskovskaya Str., Krasnodar, 350072, Russian Federation
kotsurba.sonya@yandex.ru

Sofiya V. Kotsurba, Assistant of the Department of “Transport Processes and Technological Complexes”
Kuban State Technological University
2, Moskovskaya Str., Krasnodar, 350072, Russian Federation
kotsurba.sonya@yandex.ru

Поступила 05.10.2023

После рецензирования 10.11.2023

Принята 13.11.2023

Received 05.10.2023

Revised 10.11.2023

Accepted 13.11.2023