

DOI:10.58168/SAS2025_273-278

УДК 330

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT OF CHARGING STATIONS FOR ELECTRIC VEHICLES: CHALLENGES AND PROSPECTS

Хлистун В.Р., студент магистратуры, **Hlistun V.R.**, student of master courses,
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»,
Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia.
Воронеж, Россия.

Маклакова Е.А., д. филол. наук, **Maklakova E.A.**, Doctor of
philology, профессор, ФГБОУ «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»,
Philological Sciences, Professor, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after
G.F. Morozov, Voronezh, Russia.
Воронеж, Россия.

Abstract: With the rapid development of electric vehicle technology and increased attention to climate change, charging station infrastructure has become an important determinant of the success of introducing electric transport into everyday life. However, there are a number of challenges related to technical, economic and social aspects on the way to creating a full-fledged and convenient network of chargers. The article examines the main challenges faced by infrastructure developers, as well as prospects and solutions that can help overcome these barriers and create an efficient network of charging stations for electric vehicles.

Keywords: electric vehicle, infrastructure, charging station, charging standard.

Аннотация: С быстрым развитием технологий электромобилей и повышенным вниманием к проблемам изменения климата, инфраструктура зарядных станций стала важным фактором, определяющим успешность внедрения электрического транспорта в повседневную жизнь. Однако на пути к созданию полноценной и удобной сети зарядных устройств существует ряд вызовов, связанных с техническими, экономическими и социальными аспектами. В статье рассматриваются основные проблемы, с которыми сталкиваются разработчики инфраструктуры, а также перспективы и решения, которые могут помочь преодолеть эти барьеры и создать эффективную сеть зарядных станций для электромобилей.

Ключевые слова: электромобиль, инфраструктура, зарядная станция, стандарт зарядки

С ростом числа электромобилей на дорогах в мире и повышением интереса к экологически чистому транспорту необходимость в развитии инфраструктуры для зарядки электромобилей стала неотъемлемой частью этого процесса. Согласно статистике, количество электромобилей на дорогах мира в последние годы стремительно увеличивается, что свидетельствует о растущем интересе к зеленым технологиям и устойчивой мобильности. Однако, несмотря на прогресс в производстве самих автомобилей, развитие инфраструктуры зарядных станций пока отстает, что является одной из основных преград на пути массового распространения электромобилей.

Основной задачей на сегодняшний день является создание инфраструктуры, которая будет не только обеспечивать доступность зарядки, но и отвечать требованиям скорости, безопасности и универсальности, удовлетворяя потребности пользователей в разных условиях. Важным аспектом является также интеграция зарядных станций в общую энергетическую систему с учетом устойчивого использования возобновляемых источников энергии.

Основным вызовом, с которым сталкиваются владельцы электромобилей, является отсутствие достаточного количества зарядных станций, особенно в малых городах и сельской местности. На данный момент большинство зарядных станций сосредоточены в крупных мегаполисах и на популярных маршрутах, но за пределами крупных агломераций зарядная инфраструктура практически отсутствует. Это ограничивает возможность дальних поездок, создавая так называемую «тревогу за зарядку», когда пользователи переживают, что не смогут найти зарядную станцию на своем пути.

По данным исследования Международного энергетического агентства (IEA), для обеспечения равномерного распределения электромобилей по территории необходима сеть зарядных станций, способная покрыть потребности пользователей в любых условиях, от городов до удаленных регионов.

Еще одной проблемой является наличие разных стандартов зарядных устройств, таких как CCS (Combined Charging System), CHAdeMO, Tesla Supercharger и другие. Эти системы различаются по типу разъемов, скорости зарядки и технологии передачи энергии. Такой разброс стандартов приводит к проблемам с совместимостью зарядных станций и электромобилей разных марок. Владельцы электромобилей сталкиваются с трудностями при поиске подходящей зарядной станции, так как не все станции поддерживают их тип устройства.

Существующая ситуация с разнообразием стандартов мешает развитию интегрированной сети зарядных станций, так как каждый производитель оборудования должен проектировать свои устройства с учетом нескольких стандартов, что увеличивает стоимость и усложняет процесс установки.

Развитие инфраструктуры требует крупных капиталовложений как в разработку технологий, так и в установку зарядных станций. Стоимость строительства инфраструктуры варьируется в зависимости от региона, типа

зарядных станций (медленные, быстрые, сверхбыстрые), а также от сложности подключения к электросетям. Многочисленные технические и юридические вопросы, связанные с установкой оборудования, могут создать дополнительные сложности для частных инвесторов и государственных органов, что тормозит процесс расширения сети.

Кроме того, эксплуатация зарядных станций также требует значительных затрат на обслуживание, ремонт, мониторинг и подключение к интеллектуальным сетям, что делает проектирование и управление сетью зарядных станций финансово затратным.

Широкое распространение электромобилей и увеличение количества зарядных станций создают дополнительную нагрузку на существующие электросети, особенно в период пиковой нагрузки. Это требует от энергетических компаний модернизации сетевой инфраструктуры, что связано с дополнительными затратами на строительство новых подстанций, прокладку линий и усиление мощности трансформаторов.

Кроме того, необходимо учитывать влияние зарядных станций на общий баланс энергопотребления. В случае массовой зарядки автомобилей в часы пик может возникнуть риск перегрузки сети. Таким образом, необходимо развивать технологии «умных внутренней сетей», которые будут эффективно управлять распределением энергии.

Одной из ключевых перспектив в развитии инфраструктуры является внедрение инновационных технологий зарядки, таких как сверхбыстрая зарядка, беспроводная зарядка и использование технологий избыточных мощностей. Технология сверхбыстрой зарядки позволяет значительно сократить время зарядки электромобиля, что способствует повышению удобства для пользователей и снижению тревоги за зарядку. Беспроводные зарядные станции могут быть интегрированы в городскую среду, что сделает зарядку более доступной и удобной.

Современные зарядные станции могут стать элементом энергосистемы,

основанной на возобновляемых источниках энергии. Для этого необходимо интегрировать зарядные устройства с солнечными панелями, ветровыми турбинами и другими источниками «зеленой» энергии. Это решение не только повысит устойчивость и экологичность зарядных станций, но и уменьшит их углеродный след. Интеграция с возобновляемыми источниками позволит снизить зависимость от традиционных угольных и газовых электростанций, а также улучшит энергетическую безопасность.

Использование технологий умных сетей (Smart Grids) и системы управления зарядными станциями с помощью Интернета позволит улучшить распределение энергии и избежать перегрузок сети. Умные зарядные станции будут автоматически регулировать мощность зарядки в системе в зависимости от времени суток, нагрузки на сеть и предпочтений пользователей. Кроме того, зарядные станции смогут взаимодействовать с другими элементами городской инфраструктуры, такими как парковки, торговые центры и общественные здания, что обеспечит удобство и доступность зарядки.

Для ускорения развития инфраструктуры зарядных станций необходима активная государственная поддержка через предоставление субсидий, налоговых льгот, а также законодательные инициативы, направленные на создание благоприятных условий для инвесторов. Важным направлением является развитие партнерств между государственными органами, частными компаниями и энергооператорами, что позволит совместно решать задачи по созданию и эксплуатации зарядных станций.

Развитие инфраструктуры зарядных станций для электромобилей является неотъемлемой частью перехода к устойчивой мобильности и уменьшению воздействия транспорта на окружающую среду. Несмотря на существующие вызовы, такие как нехватка зарядных станций, несовместимость стандартов и высокие затраты на создание инфраструктуры, перспективы развития в этой области весьма

обнадеживающие. Внедрение инновационных технологий, использование возобновляемых источников энергии и развитие умных сетей открывают новые возможности для эффективного и масштабируемого решения проблемы зарядки электромобилей. Реализация этих перспектив требует активного сотрудничества между государственными, частными и общественными учреждениями и станет важным шагом в сторону более устойчивого и экологически чистого будущего.

Список литературы

1. Энтони Д., Оливье Б., Кристель С. Электромобиль, устройство, принцип работы, инфраструктура. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 440 с.
2. Джонсон, К. Развитие электромобильности в Европе: вызовы и решения // Энергетика, 2022. 18(2), С. 33-45.
3. Петров, И. Инфраструктура зарядных станций в России: проблемы и перспективы // Автомобильные технологии, 2021. 29(5), С. 12-18.
4. Смирнов, М. Инновационные решения для зарядных станций электромобилей // Технологии и инновации, 2020. 8(1), С. 55-62.

References

1. Anthony D., Olivier B., Kristel S. Electric vehicle, device, principle of operation, infrastructure. – M.: DMK Press, 2022. – 440 p.
2. Johnson, K. Development of electric mobility in Europe: challenges and solutions // Energetika, 2022. 18(2), pp. 33-45.
3. Petrov, I. Charging station infrastructure in Russia: problems and prospects // Automotive Technologies, 2021. 29(5), pp. 12-18.
4. Smirnov, M. Innovative solutions for electric vehicle charging stations // Technologies and Innovations, 2020. 8(1), pp. 55-62.