

КОМПОНОВОЧНЫЕ СХЕМЫ ЗОН ДЛЯ ЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Е.В. Снятков¹, С.В. Дорохин¹, В.Р. Хлистун¹, И.А. Кириченко¹

¹ Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова, г. Воронеж, Россия, e-mail snyatkov@list.ru

Аннотация. Исследование рынка электромобилей показало, что средний годовой темп роста количества зарегистрированных в России машин с 2015 по 2024 год составил 160,2%. В этих условиях наиболее остро стоит проблема недостатка зарядных станций, а также их оптимального расположения.

Ключевые слова: зарядная станция, инфраструктура, электромобиль, компоновка, автомобиле-место, зона для зарядки.

LAYOUT DIAGRAMS OF CHARGING ZONES FOR ELECTRIC VEHICLES

E.V. Snyatkov¹, S.V. Dorokhin¹, V.R. Hlistun¹, I.A. Kirichenko¹

¹ Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh,
Russian Federation, e-mail snyatkov@list.ru

Annotation. A study of the electric vehicle market showed that the average annual growth rate of the number of cars registered in Russia from 2015 to 2024 was 160.2%. In these conditions, the problem of the lack of charging stations, as well as their optimal location, is most acute.

Keywords: charging station, infrastructure, electric vehicle, layout, parking space, charging area.

Целью данной статьи является исследование проблемы недостатка зарядных станций для электромобилей и их расположения, а также разработка новых компоновок размещения зарядных станций, которые позволят увеличить их число на единицу площади и обеспечить владельцев электромобилей доступной инфраструктурой. В статье понятие «зарядная станция» рассматривается как элемент транспортной инфраструктуры, предоставляющий электроэнергию для зарядки аккумуляторного электротранспорта.

За 2024 год в России было реализовано 17805 новых электромобилей. Это на 26,4% больше, чем за прошлый год. Как отметили эксперты, это самый высокий показатель в истории нашей страны. Ключевым фактором роста популярности автомобилей с электромотором послужили идеи, заложенные в «Концепции развития производства и использования электротранспорта в России до 2030 года», принятой правительством РФ в 2021 году. [1, 4]

Согласно проекту, к концу текущего году на дорогах страны окажутся 25 тыс. новых электромобилей, для которых откроют еще 9,4 тыс. ЭЗС. По плану,

это должно привести к тому, что к 2030 году доля такого рода транспорта в России составит 10%.

Проект правительства предполагает три основных этапа: запуск рынка, который сейчас находится на старте развития; увеличение числа электромобилей в автосалонах и поддержку их производства. На текущий момент общее число электромобилей на территории РФ составляет 59,6 тысяч (рис.1).

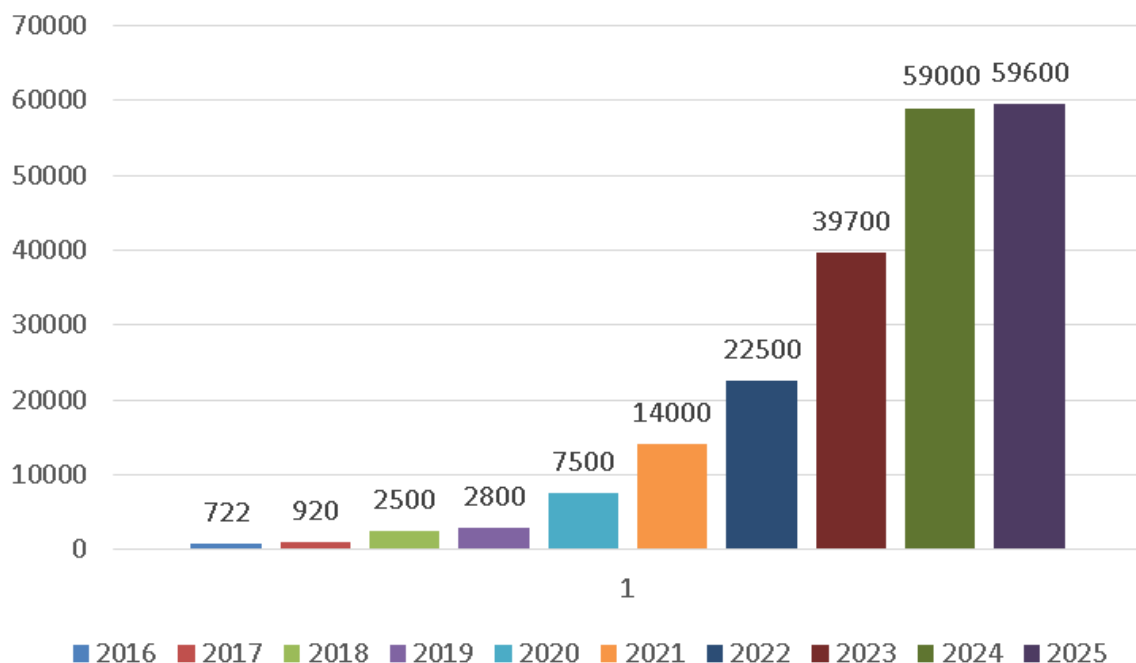


Рисунок 1 – Рост количества электромобилей в период с 2016 по 2025 год

Если рынок электромобилей и их общее число в России уверенно растет из года в год, то количество зарядных станций по состоянию на 2024 год находится на отметке 7400 единиц (рис. 2), быстрых из которых всего лишь 2555.

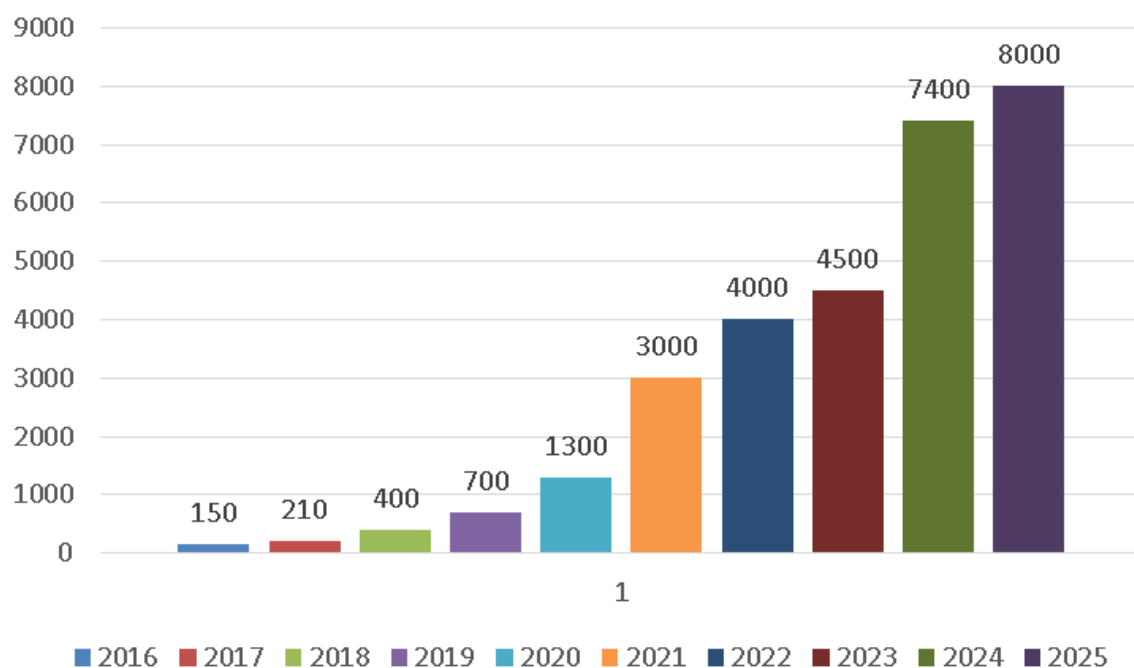


Рисунок 2 – Рост количества зарядных станций в период с 2016 по 2025 год.

Несмотря на то, что большинство владельцев заряжают свои электромобили от домашней сети 220В, проблема недостатка общественных станций для зарядки остается актуальной, поскольку даже современный электромобиль на одном заряде батареи в реальных условиях эксплуатации редко преодолевает расстояние более 300 км. [6]

Большинство зарядных станций, при отдаче всей своей мощности, могут принять на себя только 1 электромобиль, а зоны зарядки зачастую не очень комфортные в использовании.

К основным требованиям, которые стоит учесть при разработке новых планировочных решений зон для зарядки, относятся: расположение станций без нарушения функционирования существующей инфраструктуры; обеспечение удобства для клиентов путем оптимального расположения зон для зарядки. На территории станции помимо зон для зарядки важно предусмотреть наличие открытой парковочной зоны для клиентов, ожидающих зарядку. [5]

Так как зарядка электромобиля длится в среднем 1,5 часа, рекомендуем располагать станции рядом с различными зонами отдыха. Основными показателями таких зарядных станций являются: число заряжаемых электромобилей в год и полезная площадь участка, которую они занимают.

Исходя из выше перечисленных ограничений, были разработаны новые компоновочные схемы зон для зарядки электромобилей, ориентируемых на 4 автомобиле-места (рис. 3).

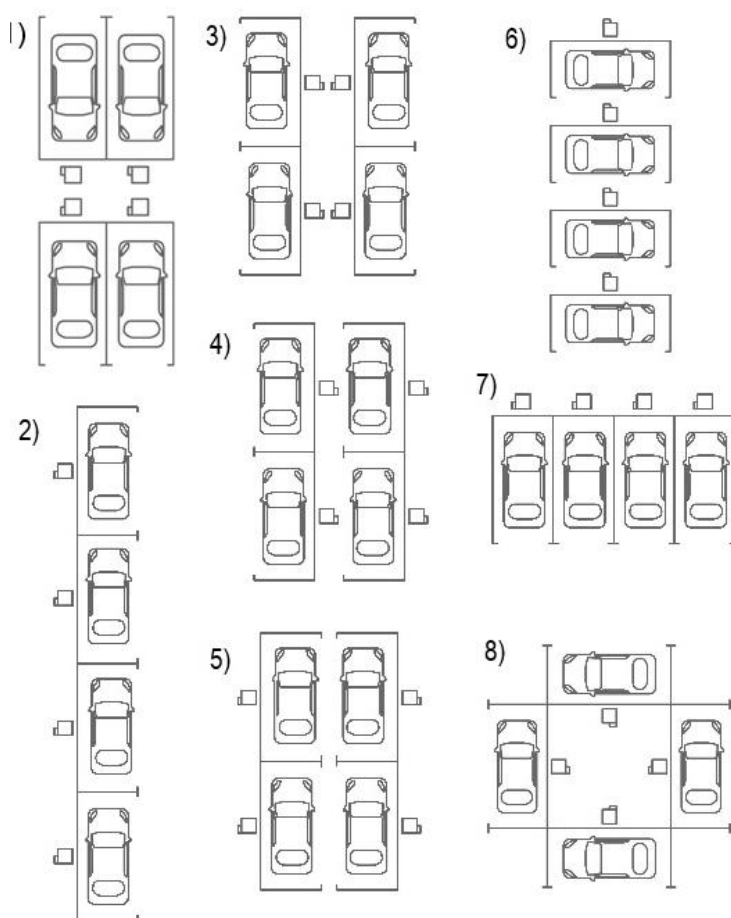


Рисунок 3 – Компоновочные схемы расположения зон для зарядки электромобилей

Такие схемы повысят вариативность размещения зон для зарядки, поскольку имеют различные габариты и занимаемую площадь. Они могут располагаться как в городе, так и за его пределами, что значительно упростит передвижение на электромобиле между городами. Их можно внедрить в общественные парковочные зоны или сделать обособленными в специально отведенных для них местах. Наименования, габариты и занимаемая площадь предлагаемых нами зон для зарядки электромобилей представлены в табл. 1.

Таблица 1– Наименования, габаритные размеры и занимаемая площадь компоновочных схем зон для зарядки электромобилей

Наименование компоновочной схемы	Габаритные размеры, мм	Занимаемая площадь, м ²
Перпендикулярная внутренняя	14600 × 5300	77,38
Параллельная боковая (продольная)	24500 × 3800	93,10
Параллельная внутренняя (парная)	12300 × 7500	92,25
Параллельная боковая (парная)	12300 × 7500	92,25
Параллельная внешняя	12300 × 8100	99,63
Параллельная боковая (поперечная)	16700 × 6200	103,54
Перпендикулярная внешняя	10500 × 7300	76,65
Параллельная внутренняя (круговая)	11400 × 11400	129,96

Габариты зон для зарядки были рассчитаны путем сложения габаритов автомобиле-места, ширины дорожной разметки, габаритов электростанции и расстояния от станции до электромобиля.

Согласно ГОСТ 33062-2014 [2], автомобиле-место для легкового автомобиля при продольной парковке должно иметь габариты 6000×2500 мм, ширина разметки – 100 мм. Габариты зарядной станции 600×600 мм были взяты исходя из габаритов станции ЭСЭМ–1–50К–2 [3], расстояние от станции до электромобиля принято условно за 500 мм.

Развитие зарядной инфраструктуры является необходимым условием стабильного развития электротранспорта. На данный момент зарядная инфраструктура отстает от роста количества электромобилей примерно в 8 раз. При планировании новых зон для зарядки электромобилей следует обратить внимание на их оптимальную компоновку. Особенно это необходимо при размещении зарядных станций в условиях городской застройки.

Список литературы

1. Энтони Д., Оливье Б., Кристель С. Электромобиль, устройство, принцип работы, инфраструктура. – 2022. – URL: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9785937001016_A48645363/preview-9785937001016_A48645363.pdf (дата обращения 04.04.2025). – Текст: электронный.
2. ГОСТ 33062-2014. Требования к размещению объектов дорожного и придорожного сервиса: дата введения 2015-12-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200123714> (дата обращения 04.04.2025). – Текст: электронный.
3. Быстрая зарядная станция электромобилей ЭСЭМ-1-50К-2: описание и спецификация. – URL: https://videoglaz.ru/upload/manuals/Parus-electro/specification_esem1_50k_2.pdf (дата обращения 04.04.2025). – Текст: электронный.

4. Концепция по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года // Утверждена 23 августа 2021 г. № 2290-р // Правительство Российской Федерации. – 2021. – URL: <http://static.government.ru/media/files/bW9wGZ2rDs3BkeZHf7ZsaxnlbJzQbJJt.pdf> (дата обращения 04.04.2025). – Текст: электронный.

5. Бояршинов, М. Г. Количественные характеристики использования придорожного парковочного пространства / М. Г. Бояршинов, Ю. А. Шукин, Д. В. Артеменко // Мир транспорта и технологических машин. – 2025. – № 1-2(88). – С. 63-70. – DOI 10.33979/2073-7432-2025-1-2(88)-63-70. – EDN PKUACK.

6. Результаты натурного эксперимента по установлению зависимости потребляемой мощности электромобилем от внешних факторов / Д. С. Беляев, Е. М. Генсон, Н. В. Лобов, М. А. Вахрушев // Мир транспорта и технологических машин. – 2024. – № 1-3(84). – С. 63-70. – DOI 10.33979/2073-7432-2024-1-3(84)-63-70. – EDN CBNIMN.

References

1. Anthony D., Olivier B., Kristel S. Electric vehicle, device, principle of work, infrastructure. - 2022. – URL: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9785937001016_A48645363/preview-9785937001016_A48645363.pdf (accessed 04/04/2025). – Text: electronic.

2. GOST 33062-2014. Requirements for the placement of road and roadside service facilities: date of introduction 2015-12-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200123714> (accessed 04/04/2025). – Text: electronic.

3. ESEM-1-50K-2 Electric Vehicle Fast Charging Station: description and specification. – URL: https://videoglaz.ru/upload/manuals/Parus-electro/specification_esem1_50k_2.pdf (accessed 04/04/2025). – Text: electronic.

4. The concept for the development of production and use of electric motor transport in the Russian Federation for the period up to 2030 // Approved on August 23, 2021, No. 2290-r // Government of the Russian Federation. - 2021. – URL: <http://static.government.ru/media/files/bW9wGZ2rDs3BkeZHf7ZsaxnlbJzQbJJt.pdf> (accessed 04/04/2025). – Text: electronic.

5. Boyarshinov, M. G. Quantitative characteristics of the use of roadside parking space / M. G. Boyarshinov, Yu. A. Shchukin, D. V. Artemenko // The world of transport and technological machines. – 2025. – № 1-2(88). – Pp. 63-70. – DOI 10.33979/2073-7432-2025-1-2(88)-63-70. – EDN PKUACK.

6. The results of a field experiment to establish the dependence of electric vehicle power consumption on external factors / D. S. Belyaev, E. M. Genson, N. V. Lobov, M. A. Vakhrushev // The world of transport and technological machines. – 2024. – № 1-3(84). – Pp. 63-70. – DOI 10.33979/2073-7432-2024-1-3(84)-63-70. – EDN CBNIMN.