

УДК 621.31

ВЛИЯНИЕ РАБОТЫ СТАНЦИЙ БЫСТРОЙ ЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРОМОБИЕЙ НА СИСТЕМУ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Маврин А.И, студент гр. 3285, II курс магистратуры

Научный руководитель: Ференец А.В., к.т.н., зав. кафедрой
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева – КАИ»
Г. Казань

Автомобили, принцип работы которых основан на использовании двигателя внутреннего сгорания (ДВС) появились в начале прошлого века. С тех пор эта отрасль активно развивалась, что повлекло за собой формирование колоссально развитой инфраструктуры производства и ресурсообеспечения автомобилей. На сегодняшний день «традиционный» автотранспорт, использующий ДВС, является достаточно энергозатратным. Альтернативой использования автомобилей, работающих на ДВС стали автомобили, работающие на электродвигателях (ЭД). Электромобили обладают рядом преимуществ над традиционным транспортом.

Электрический двигатель автомобиля считается более надежным по сравнению с двигателем внутреннего сгорания по следующим причинам:

1. Более высокая надежность двигательной системы, вследствие использования меньшего количества подвижных частей, подверженных износу, и меньшей выработки тепла.

2. Высокая технологичность, позволяющую эффективно интегрировать технические нововведения в электромобили.

3. Высокая энергоэффективность.

Тренд перехода на электромобили является мировым и, вероятнее всего, окажет непосредственное влияние на рынок автомобилей в России. [1]

Согласно статистике, за период с 2018 по 2021 год количество электромобилей в России выросло приблизительно в 6 раз, как показано на рисунке 1. [2]

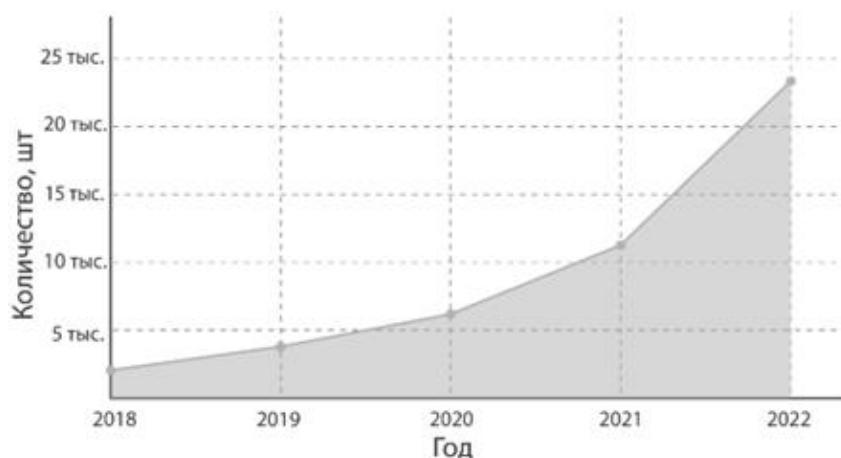


Рисунок 1 – Количество электромобилей в России

Несмотря на высокие темпы роста, доля электромобилей в РФ составляет порядка 0,05% от общего количества автомобилей. Ключевым фактором увеличения спроса является уменьшение стоимости обслуживания. На данный момент стоимость электромобиля является наиболее существенным фактором, тормозящим развитие этой отрасли. В сравнении с автомобилями, оснащенными ДВС, стоимость электромобилей выше в несколько раз, что ограничивает их доступность для покупателей.

Тем не менее, существует однозначная ярко-выраженная тенденция роста спроса на электромобили в России. Формирование устойчивого спроса на электромобили неизбежно влечет за собой необходимость формирования зарядной инфраструктуры в стране. В текущий момент зарядная инфраструктура в стране является относительно слабо развитой. Это означает, что городские системы электроснабжения еще не столкнулись с проблемами внедрения новых энергопотребителей, однако, столкнется в скором времени. Для проведения анализа возможности обеспечения возникающего спроса на электроэнергию для заряда электромобилей необходимо учитывать опыт других стран, где количество электромобилей значительно превышает текущий уровень в России.

Примером может послужить рынок Китая, в котором суммарная нагрузка на системы энергоснабжения в результате использования зарядных станций может достигать отметок в 17 МВт в разрезе локальных систем электроснабжения. Согласно Ежегодному отчету о развитии электроэнергетики Китая за 2022 год, опубликованному Советом по электроэнергетике Китая, среднегодовые темпы роста электрической нагрузки составляют 5,1%, а максимальная нагрузка энергосистемы ожидается к 2030 году на уровне 0,22 МВт. Пиковое значение суммарной зарядной нагрузки ЭМ в этом районе оценивается в 0,54 МВт, а нагрузка зарядных станций на энергосистему составит 53,94 % от максимальной нагрузки региональной энергосистемы. Поэтому быстрое развитие электромобилей окажет большее влияние на энергосистему. Кроме того, при неупорядоченности и отсутствии оптимального управления зарядная нагрузка на энергосистему имеет определенную степень суперпозиции с базовой нагрузкой региональной энергосистемы в дневной пиковый период, что приведет к некоторому увеличению нагрузки на локальную систему энергоснабжения. Хотя зарядная нагрузка электромобилей отстает от второго пикового периода в ночное время, она все же не входит в период низкой нагрузки региональной сети. Следовательно, необходимо внедрить бизнес-реагирование электромобилей на спрос и оптимизировать управление их зарядной нагрузкой.

На сегодняшний день наложение режима работы энергосистему и графика спроса на использование станций быстрой зарядки показано на рисунке 2.

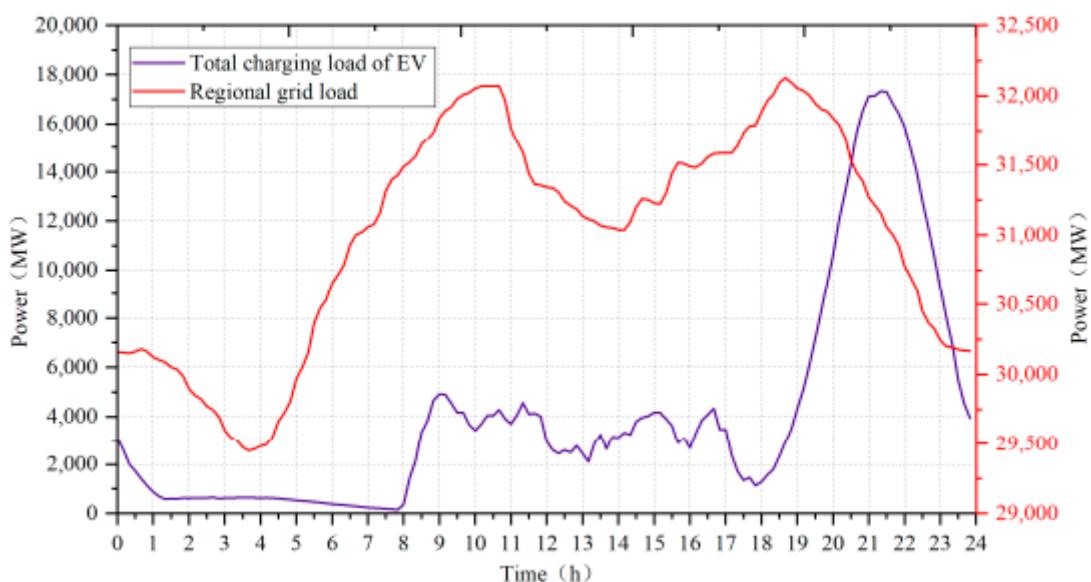


Рисунок 2 – Среднесуточное потребление электроэнергии в разрезе локальных систем энергоснабжения и суточного спроса на зарядную инфраструктуру в Китае

Отраженные данные позволяют сделать ряд выводов о ряде правил, которыми необходимо руководствоваться при проектировании станций быстрой и медленной зарядки, питаемых локальными системами энергоснабжения. Во-первых, установка зарядных станций в городах может привести к недостатку электроэнергии в центральных районах городов, поскольку эксплуатируемые системы энергоснабжения не были рассчитаны под появление новых энергопотребителей относительно высокой мощности. Установка каскадов зарядных станций станет возможной только в том случае, если эксплуатируемые системы энергоснабжения позволят удовлетворить возникающий спрос. В-третьих, учитывая характерные режимы и время использования зарядных станций следует ввести политику управления спросом на электроэнергию и, что немаловажно, временем использования зарядных станций, например, при помощи тарифной политики.

Список литературы:

1. Автостат. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/46211/?yrwinfo=1613246883191593-4993424436859709963-balancer-knoss-search-урss-2-BAL00124-production-app-host-man-web-ур-358>. (дата обращения: 12.03.2023). - Режим доступа: Сеть интернет.
2. Удодов, М. С. Концепция развития городской сети станций быстрого заряда электромобилей / М. С. Удодов. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2020. – № 23 (313). – с. 137-143.
3. Ванг К., Янг Х. Участие электромобилей в реагировании на спрос в региональных сетях: потенциальная модель анализа и планирование архитектуры / К. Ванг, Х. Янг – Текст : электронный // Журнал «Устойчивость». – 2023. – №3. – с. 15 – 43.