

УДК 629.3.082.3

Александр Викторович Панура, студент,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, panalexander@mail.ru

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

Аннотация. В статье рассматривается развитие инфраструктуры, необходимой для широкого применения электромобилей в России и за рубежом. Приводятся основные методы и стандарты зарядки электромобилей.

Ключевые слова: электромобиль, зарядная станция, инфраструктура.

Alexander V. Panora, student,
MADI, 64, Leningradsky Prosp., Moscow, 125319, Russia, panalexander@mail.ru

INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT OF ELECTRIC FILLING STATIONS

Abstract. The article discusses the development of the infrastructure necessary for the widespread use of electric vehicles in Russia and abroad. The basic methods and standards for charging electric vehicles.

Key words: electric vehicle charging station infrastructure.

Введение

Рынок электромобилей довольно динамично развивается. По прогнозам Европейской комиссии к 2020 г. количество электрических транспортных средств только в Европе составит несколько миллионов экземпляров.

Электромобили ряд достоинств. Их эффективность определённо выше, чем эффективность автомобилей с двигателями внутреннего

сгорания: цена энергии значительно ниже, чем цена топлива. Уже существует множество автомобилей доступных к покупке: Mitsubishi iMiEV, Nissan Leaf, Chevrolet Volt, Subaru Stella, Tesla Roadster, Fisker Karma, а так же гибридные, как например Toyota Prius. Повседневные поездки могут быть осуществлены с помощью электромобилей.

В настоящий момент в мире построено несколько тысяч высокоскоростных зарядных станций (стандарта «CHAdeMO»), больше тысячи из которых расположено в Японии. Количество зарядных станций для электромобилей на планете с каждым годом увеличивается практически в геометрической прогрессии.

Рынок зарядной инфраструктуры (рис. 1) начал развиваться с момента появления на рынке первых серийных автомобилей. В Японии это случилось в 2010 г. В США и Европе в 2011 г. Существенного прогресса добились страны, где в процессе создания зарядной инфраструктуры активную роль играло государство за счет реализации целевых программ по созданию такой инфраструктуры и предоставлению преференций, субсидий и грантов.

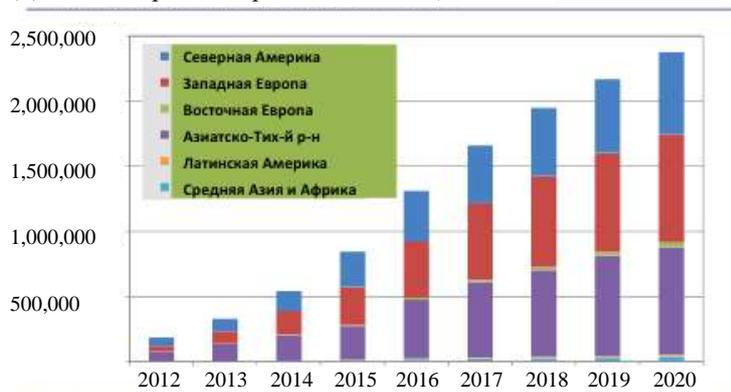


Рис. 1. Международный опыт развития зарядной инфраструктуры

На первом этапе 2009–2011 гг. спрос существенно превышал предложение из-за низких объемов производства и сложностей вывода на рынок электрических моделей. Кроме того, производство электромобилей сдерживалось отставанием компонентных производителей, прежде всего, в части аккумуляторных батарей, силовой электроники (инверторов и зарядных устройств). В 2012 г. открылось несколько крупных заводов по производству электромобилей и компонент с производственными мощностями в несколько сотен тысяч электромобилей в год каждый.

Развитие рынка зарядной инфраструктуры в мире

Динамика продаж зарядных станций, шт.



Источник: Pike Research

- Размер рынка в 2012 г. – 45 000 шт. публично доступных станций
- Объем продаж EV/PHEV – 135 000
- Крупнейшие рынки – США и Япония
- Крупнейшие сети – Chargepoint, EV Project, RWE, Enel
- Более 80 различных моделей оборудования зарядных станций

Первая зарядная станция в РФ открыта в ноябре 2011 г.

На ноябрь 2012 г. в РФ 45 станций, из них 5 комплексов экспресс-зарядки

Рис. 2. Развитие рынка зарядной инфраструктуры в мире

В развитии зарядной инфраструктуры (рис. 2) большую роль играют программы финансового стимулирования создания зарядной инфраструктуры. Такие программы есть практически в каждой стране, где активно развивается автономный электротранспорт. Обычно такие программы подразумевают компенсацию части затрат на установку зарядной станции, куда входят затрат на приобретение оборудования, его подключение.

Трудности внедрения. Отсутствие единых стандартов

Для подзарядки автомобилей нужны крупные сети электростанций (далее ЭЭС) (рис. 3). Но их созданию препятствует неопределенность в стандартах, применяемых различными фирмами производителями. Каждый производитель использует собственные батареи, параметры зарядки и электрические разъемы.

США: «Supercharger»

Американский производитель суперэлектромобилей «Tesla Motors» развивает собственную сеть зарядных станций, работающих по технологии «Supercharger» солнечные батареи преобразуют солнечный свет в электроэнергию, которая хранится в сверхъемком аккумуляторе (500 кВт/ч). Полная зарядка батареи электромобиля занимает не более получаса [5].

Япония: «CHAdeMO»

«CHAdeMO» – стандарт быстрой зарядки аккумулятора электромобиля постоянным током. Ассоциация «CHAdeMO» была основана в 2010 г. Токийской энергетической компанией («TEPCO»), автоконцернами «Nissan», «Mitsubishi» и «Subaru», «Toyota». Мощность зарядки составляет от 50 кВт до 100 кВт, что позволяет заряжать батарею до 80% емкости за полчаса. Зарядные станции «CHAdeMO» имеются в Японии, Европе и США и обслуживают такие автомобили как: Mitsubishi I-MiEV, Peugeot iOn, Citroen C-Zero, Nissan Leaf, Mitsubishi Minicab MiEV, Toyota IQ EV, Subaru Plug-In Stella, Honda – Fit EV[2].

Общие требования к зарядным установкам:

– соответствие всем необходимым стандартам (IEC 61851-1, IEC 62196-2 и др.);

- многофункциональность – наличие нескольких режимов зарядки и подтвержденная совместимость с электромобилями различных производителей;
- защита от воздействия климатических условий и антивандальное исполнение;
- наличие активных систем защиты от перегрузки;
- совместимость с внешними информационными системами и средствами идентификации пользователя;
- долговечность, легко моющаяся конструкция;
- удобство, информативность и простота использования.

Способы зарядки электромобилей

В настоящее время существует несколько режимов зарядки и типов подключения электромобилей, описанных в стандарте IEC 61851-1.

- Mode 1 – медленная зарядка переменным током от бытовой сети;
- Mode 2 – медленная зарядка переменным током от бытовой сети с использованием системы защиты внутри кабеля;
- Mode 3 – медленная или быстрая зарядка переменным током с использованием специального разъема, в котором реализована система защиты и контроля за ходом зарядки электромобиля;
- Mode 4 – быстрая зарядка постоянным током с использованием внешнего источника питания.

Стандарт IEC 62196-2

Этот международный стандарт определяет типы электрических разъемов и режимы зарядки электромобилей. Он предусматривает обязательное наличие механизма, отключающего силовую цепь при несанкционированном начале движения электромобиля с подключенным кабелем. Стандарт поддерживается Международной электротехнической комиссией.



Рис. 3. Внешний вид зарядной установки

Развитие инфраструктуры электрозаправочных станций в РФ

Мировой опыт свидетельствует о том, что создание зарядной инфраструктуры (особенно на начальном этапе рынка) по силам только электросетевым компаниям в силу их размера и наличию синергетического эффекта по транспортировке электроэнергии. Кроме этого, создание публично доступной инфраструктуры является социальным бизнесом, таким же, как снабжение потребителей электроэнергией.

В России пионерами в области создания зарядной инфраструктуры стали ОАО «МОЭСК» и компания «Революта».

В 2013 г. Федеральная сетевая компания («ФСК ЕЭС») начала программу по развитию зарядной инфраструктуры для электротранспорта в России. В основу программы лег опыт исследовательского проекта «МОЭСК-EV», который с 2011 г. осуществляет ОАО «МОЭСК» совместно с крупнейшими игроками на рынке электромобилей [4].

Программа состоит из нескольких этапов. На период до 2016 г. предполагается создание зарядной инфраструктуры и внедрение электротранспорта в автопарках ОАО «ФСК ЕЭС» (рис. 4). Второй и третий этапы программы рассчитаны до 2020 г. [4]. В этот период сначала в ключевых регионах, а к 2018 г. по всей территории России будет развернута зарядная инфраструктура для электротранспорта. На первом этапе она охватит корпоративные автопарки и частные домовладения, а потом и общественный транспорт.



Рис. 4. География расположения филиалов АО «НИЦ ЕЭС» и перспективного развития сети ЭЭС в 2016 г.

Массовое внедрение электротранспорта окажет ощутимый положительный эффект на экологическую обстановку. Замена 5 274 дизельных автобусов, эксплуатирующихся сегодня в Москве, в части вредных выбросов будет эквивалентна освобождению города от 1,8 млн легковых автомобилей. По состоянию на 2013 г. ежедневно в Москве эксплуатируется 4,5 млн автомобилей, воздух в Москве станет на 36% процентов чище[4].

Один из основных барьеров развития индустрии электрокаров – отсутствие инфраструктуры. «Revolta Motors» объявила о запуске масштабного проекта «Электро-мобильной инфраструктуры» (далее «ЭМИ»). Это первая в России частная сеть электрозаправок. Начальный объем инвестиций составит 100 млн руб. Стоимость одной электрозаправки, включая оборудование и монтаж, оцениваются в 500 тыс. руб. [1].

Главная идея «ЭМИ» в том, что заправки-зарядки будут располагаться в доступных местах: крупных торговых центрах, жилых

комплексах. Все электростанции оснащаются SIM-картами, для обеспечения бесперебойной передачи данных внутри сети ЭМИ [1].

В ближайшем время «Yota» и «Revolta Motors» откроют в Москве и Санкт-Петербурге около 20 зарядных станций. До конца 2015 г. «Revolta Motors» откроет еще 80 зарядных станций сети. В 2016 г. в планах компании развитие сети заправок в Сочи, Краснодаре, Казани, Екатеринбурге.

В соответствии с данными прогноза к 2020 г. (рис. 5) общая численность электромобилей в Московском регионе достигнет численности в 110 000 единиц, а годовые продажи новых электрокаров составят 29 000 шт. в год [3].



Рис. 5. Прогноз роста общего числа электромобилей в Московском регионе

В зависимости от того, каким бортовым зарядным устройством и разъемом оснащен электромобиль, кабели бывают двух типов (рис. 6, 7):

«Тип 2 – Тип 2»



Рис. 6. Кабель и зарядный разъем «Тип 2 – Тип 2»

«Тип 2 – Тип 1»



Рис. 7. Кабель и зарядный разъем «Тип 2 – Тип 1»

Срок окупаемости инвестиций в зарядную инфраструктуру для общественного транспорта составит 4 года. Полезный срок эксплуатации такого оборудования – не менее 10 лет [3] (рис. 8).

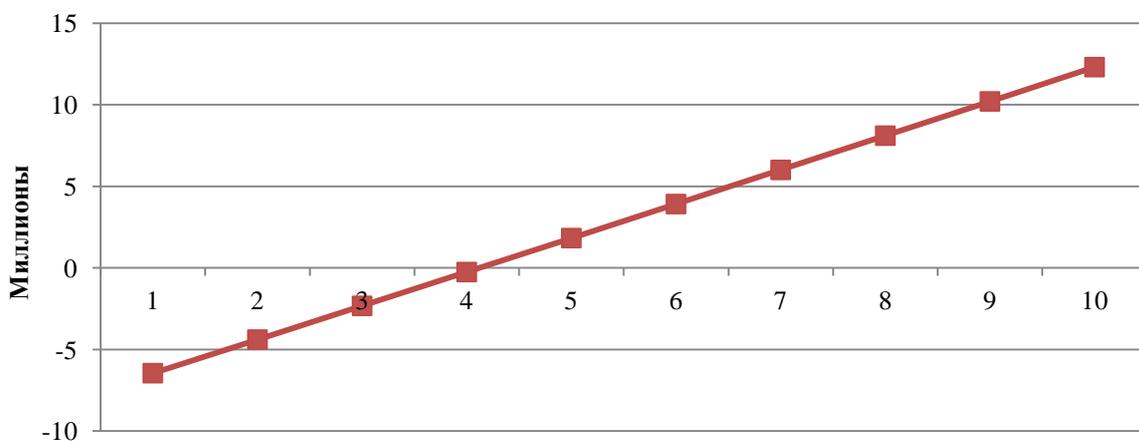


Рис. 8. Динамика финансового результата создания и эксплуатации одной зарядной станции

Зарядные станции переменного тока «ЭМИ». Основные характеристики

Характеристики	ICU Compact Mini	ICU Compact	ICU EVe
Количество зарядных портов	1	1	2
Мощность зарядного порта	3,7 кВт (1x16А, 230В)	3,7 кВт (1x16А, 230В) 7,4 кВт (1x32А, 230В)	11 кВт (3x16А, 400В) 22 кВт (3x32А, 400В)
Стандарты зарядки	Mode 3	Mode 3	Mode 3
Вид кабеля	Тип 1 или Тип 2	Тип 1 или Тип 2	Тип 1 или Тип 2
Тип разъема (розетки)	Тип 2 или EV-Plug	Тип 2 или EV-Plug	Тип 2 или EV-Plug
Способ авторизации	plug & charge	plug & charge RFID карта (NFC)	plug & charge RFID карта (NFC)
Информация о статусе работы станции	многоцветный LED индикатор	отдельные LED индикаторы для каждого статуса	цветной LED экран
Коммуникация	Отсутствует	GPRS, UMTS	GPRS, TCP/IP
Степень защиты	IP67	IP54	IP54
Размеры, ВxШxГ мм	190 x 179 x 71	330 x 200 x 120	590 x 338 x 230

Заключение

Развитие электрического транспорта требует аналогичного, равного ему, развития и в области строительства электрических зарядных станций. Количество электрических транспортных средств, которые физически сможет обслужить в день одна станция быстрой подзарядки, учитывая среднее время, затрачиваемое на зарядку одного электромобиля, очень ограничено. Согласно подсчетам, одна зарядная станция, выдающая в минуту около 45 кВт·ч энергии, способна обслужить в день не более 62–90 автомобилей. Примечательно, что время продолжительности подзарядки аккумуляторных батарей может зависеть не только от их емкости и применяемого зарядного устройства, но также типа и температуры аккумуляторов. Развертывание зарядной инфраструктуры на всей территории РФ возможно в том случае, если будет обеспечен соответствующий спрос на электротранспорт. Спрос должен

стимулироваться государством, путём обеспечения грамотной нормативно-правовой и организационной базой, необходимой для развития данной отрасли.

Список литературы

1. Зарядные станции «ЭМИ» // URL: <http://e-m-i.ru/index.php/zaryadnye-stantsii-i-uslugi/zaryadnye-stantsii-peremennogo-toka-emi>
2. CHAdeMO technological strengths, 2012, no. 154 // URL: <http://www.chademo.com/wp/>
3. Всероссийская программа развития зарядной инфраструктуры для электротранспорта. Концепция создания Коммерческого оператора сети ЭЭС. М.: РОССЕТИ, 2015. 16 с. // URL: <http://www.rosseti.ru/investment/electrocar/>
4. МОЭСК – EV. 2011 // URL http://www.moesk.ru/about/innovations/proect_ev/
5. Methods of charging the car Tesla 2012, no. 54 // URL: http://www.teslamotors.com/fr_CA/supercharger

References

1. Zarjadnye stancii «JeMI», URL: <http://e-m-i.ru/index.php/zaryadnye-stantsii-i-uslugi/zaryadnye-stantsii-peremennogo-toka-emi>
2. CHAdeMO technological strengths, 2012, no. 154, URL: <http://www.chademo.com/wp/>
3. Vserossijskaja programma razvitija zarjadnoj infrastruktury dlja jelektrotransporta. Konceptija sozdanija Kommercheskogo operatora seti JeZS. M.: ROSSETI, 2015. 16 p.? URL: <http://www.rosseti.ru/investment/electrocar/>
4. MOJeSK – EV. 2011, URL: http://www.moesk.ru/about/innovations/proect_ev/
5. Methods of charging the car Tesla 2012, no. 54, URL: http://www.teslamotors.com/fr_CA/supercharger