



Европейская экономическая комиссия**Комитет по внутреннему транспорту****Рабочая группа по тенденциям
и экономике транспорта****Тридцать шестая сессия**

Женева, 4–6 сентября 2023 года

Пункт 8 а) предварительной повестки дня

**Обзор и мониторинг возникающих проблем
и целей устойчивого развития:****Транспортные тенденции и вызовы****в секторах автомобильного, железнодорожного
и внутреннего водного транспорта****Общие тенденции и события, связанные
с электромобилями и их зарядной инфраструктурой:
развертывание достаточной зарядной сети*****Записка секретариата****I. Введение**

1. В соответствии с просьбой Рабочей группы по тенденциям и экономике транспорта, изложенной на ее предыдущей сессии, о подготовке публикации «Тенденции и экономика транспорта в 2022–2023 годах», посвященной общим тенденциям и изменениям, связанным с электромобилями и инфраструктурой для их зарядки, секретариат и внешний консультант подготовили проект этой публикации, который содержится в документах ECE/TRANS/2023/4, ECE/TRANS/2023/5, ECE/TRANS/WP.5/2023/6, ECE/TRANS/WP.5/2023/7 и ECE/TRANS/WP.5/2023/8 и будет представлен для получения соответствующих замечаний.

2. В настоящем документе представлен всеобъемлющий обзор последних тенденций в области развертывания достаточных зарядных сетей. В нем охвачен широкий диапазон определений и проводится различие между общественными, общедоступными и частными вариантами зарядки. Кроме того, в нем рассматриваются разнообразные стратегии в области зарядной инфраструктуры и определяются различные модели контрактных и рыночных отношений. В нем также анализируются возможности согласования этих моделей и формирования более открытого и интероперабельного рынка.

3. Делегатам WP.5 предлагается представить замечания и предложения по усовершенствованию текста, а также выступить с сообщениями по тематическим

* Настоящий документ был запланирован к изданию после установленного срока в силу обстоятельств, не зависящих от представившей его стороны.



исследованиям и примерам оптимальной практики для отражения этой информации в окончательном варианте публикации.

II. Зарядная инфраструктура

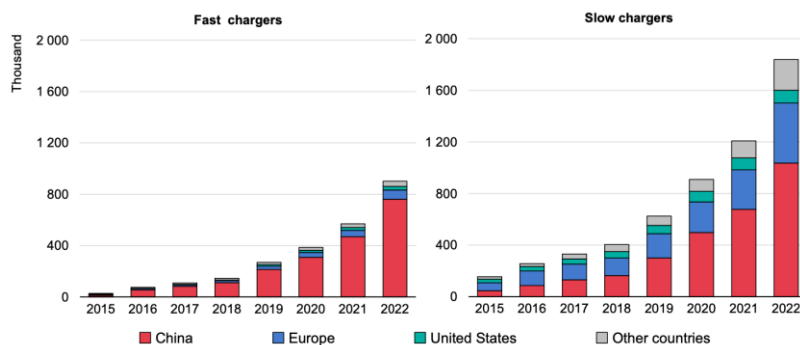
A. Инфраструктура зарядки на глобальном уровне

4. В 2022 году во всем мире было установлено более 600 000 общественных пунктов медленной зарядки (≤ 22 кВт) зарядки. 360 000 из них приходится на Китай, так что общее число пунктов медленной зарядки в этой стране составило более 1 млн (МЭА, 2023 год). За ним следует Европа, где в 2022 году было установлено в общей сложности 460 000 пунктов медленной зарядки, что на 50 % больше, чем в предыдущем году. Среди европейских стран лидируют Нидерланды с 117 000 пунктами медленной зарядки, а за ними следуют Франция (около 74 000) и Германия (64 000). В США в 2022 году число пунктов медленной зарядки возросло на 9 %, что является самым низким показателем роста по сравнению с другими крупными рынками. В Корее число пунктов медленной зарядки удвоилось по сравнению с предыдущим годом, достигнув 184 000.

5. Что касается пунктов быстрой ($22 \text{ кВт} < P < 350 \text{ кВт}$) зарядки, то в 2022 году их число в мире возросло на 330 000. Вместе с тем большая часть этого роста (почти 90 %) приходится на Китай. В Европе к концу 2022 года общее число пунктов быстрой зарядки превысило 70 000, что на 55 % больше, чем в 2021 году. Наибольшее число пунктов быстрой зарядки находится в Германии (более 12 000), за которой следуют Франция (9700) и Норвегия (9000). В Соединенных Штатах в 2022 году было установлено 6300 пунктов быстрой зарядки, из которых примерно три четверти относятся к категории «Tesla Superchargers». К концу 2022 года общее число пунктов быстрой зарядки достигло 28 000.

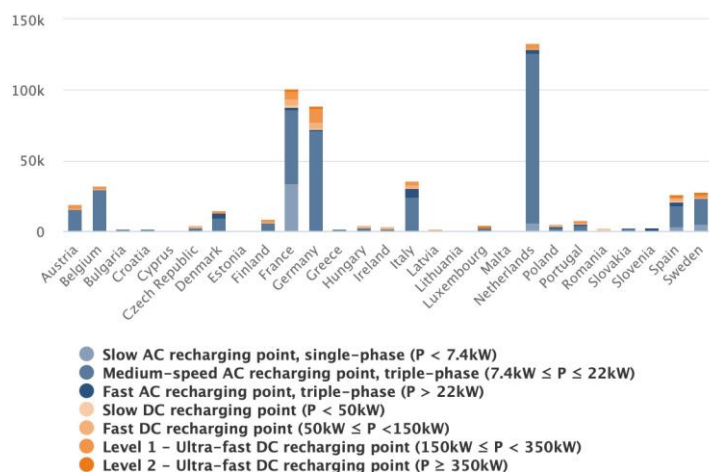
Рис. 1

Число установленных общедоступных пунктов зарядки транспортных средств малой грузоподъемности с разбивкой по номинальной мощности и региону



Источник: МЭА (2023 год).

Рис. II
Общее число пунктов подзарядки переменным и постоянным током в 2022 году



Источник: Европейская обсерватория альтернативных видов топлива¹. Дата обращения: 30 мая 2023 года.

В. Достаточная зарядная сеть

6. При рассмотрении вопроса об электрификации транспорта следует учитывать, что одним из важнейших элементов экосистемы служит адекватная зарядная инфраструктура. При рассмотрении запланированных планов электрификации важно определить что именно представляет собой «достаточную» зарядную инфраструктуру. В зависимости от конкретной страны представление об этом может существенно различаться. Оно зависит от таких факторов, как число транспортных средств, которые необходимо обеспечить, распределение станций зарядки переменным и постоянным током, а также от других неоднозначных соображений. Даже в пределах одной страны требующееся число зарядных станций будет различаться по регионам в силу местных различий между регионами, включая конфигурацию парка транспортных средств (АЭМ по сравнению с ПГЭМ, средние размеры аккумуляторной батареи и т. д.), жилищный фонд, уровень урбанизации, плотность населения и среднюю интенсивность использования аккумуляторной батареи (например, дальность поездки).

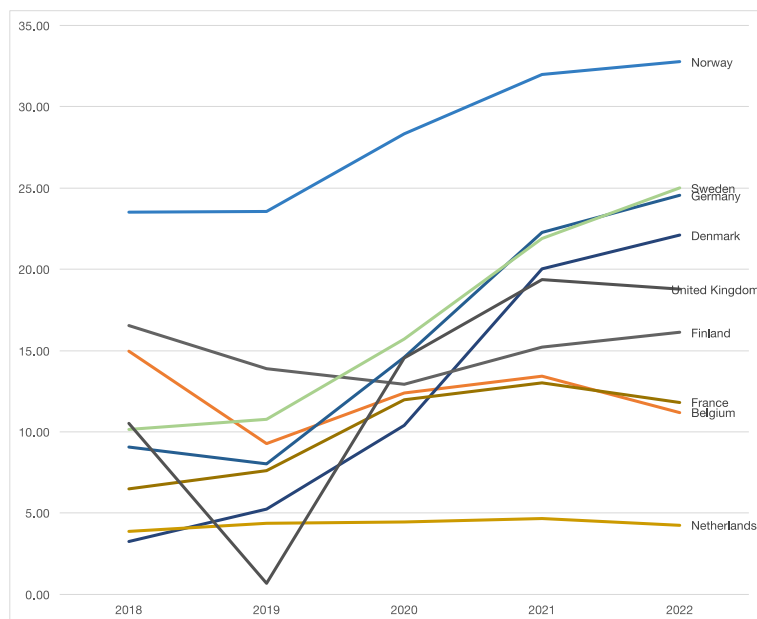
7. Для определения «достаточной» зарядной инфраструктуры и обеспечения ее надлежащего развертывания за последние годы были разработаны ключевые показатели эффективности (КПЭ). Некоторые из КПЭ, определенные ранее в рамках Европейской директивы по инфраструктуре для альтернативных видов топлива (2014/94/EU)² или в контексте национальных рекомендаций (МЭА, 2022 год), включают следующее:

- число ЭМ на общественный пункт зарядки = 10 (без учета недоступных для общественности возможностей);
- число ЭМ на общедоступный пункт зарядки = 4 (без учета частных зарядных сетей);
- число ЭМ на пункт зарядки (общественный и частный) = 1 (без учета возможностей пунктов медленной/быстрой зарядки).

¹ <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/european-union-eu27/country-comparison>.

² https://transport.ec.europa.eu/system/files/2021-06/sustainable_transport_forum_report_-_recommendations_for_public_authorities_on_recharging_infrastructure.pdf, раздел 2.3.1.1.

Рис. III
Число электромобилей на общественный пункт зарядки в отдельных государствах — членах Европейской экономической комиссии



Источник: «Global EV Data Explorer» МЭА³. Дата обращения: 31 мая 2023 года.

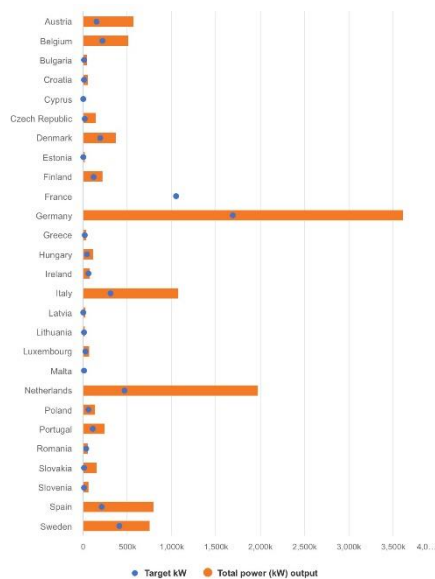
8. Для учета разнообразных требований к зарядке АЭМ и ПГЭМ, а также различных возможностей пунктов медленной и быстрой зарядки в недавно предложенном Европейской комиссией Регламенте о формировании инфраструктуры использования альтернативных видов топлив (ИАВТ) были указаны конкретные цели.

Речь идет о следующем:

- для каждого аккумуляторного электромобиля малой грузоподъемности (МГ), зарегистрированного на территории страны, общедоступные станции подзарядки должны обеспечивать минимальную суммарную мощность в 1 кВт;
- для каждого подзаряжаемого гибридного электромобиля малой грузоподъемности (МГ), зарегистрированного на территории страны, общедоступные станции подзарядки должны обеспечивать минимальную суммарную мощность в 0,66 кВт.

³ <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>.

Рис. IV
Суммарная мощность по цели, предусмотренной в контексте ИАВТ, с учетом парка транспортных средств



Источник: Отслеживание мероприятий для выполнению целей ЕОАВТ:
<https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/european-union-eu27/target-tracker>.

9. При установлении конкретных целевых значений для упомянутых выше КПЭ крайне важно учитывать местные различия между регионами, как указано в пункте 6 выше. Кроме того, даже при наличии достаточной мощности в кВт на ЭМ одним из важных соображений служит обеспечение доступа водителя ЭМ к зарядной инфраструктуре, поскольку зарядная сеть с ограниченной интероперабельностью может создавать проблемы.

10. Указанные выше аспекты требуют индивидуального подхода для адекватного стимулирования роста числа ЭМ.

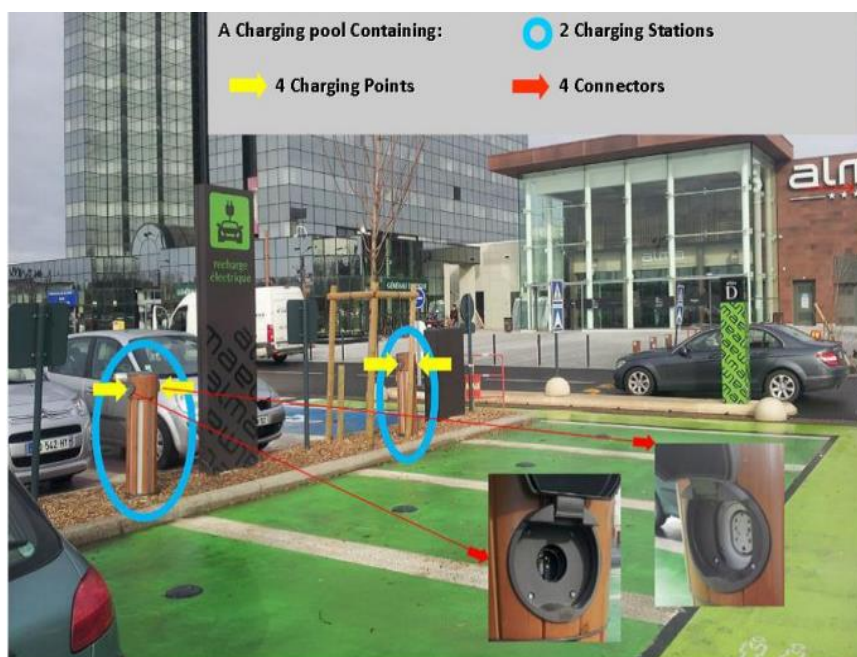
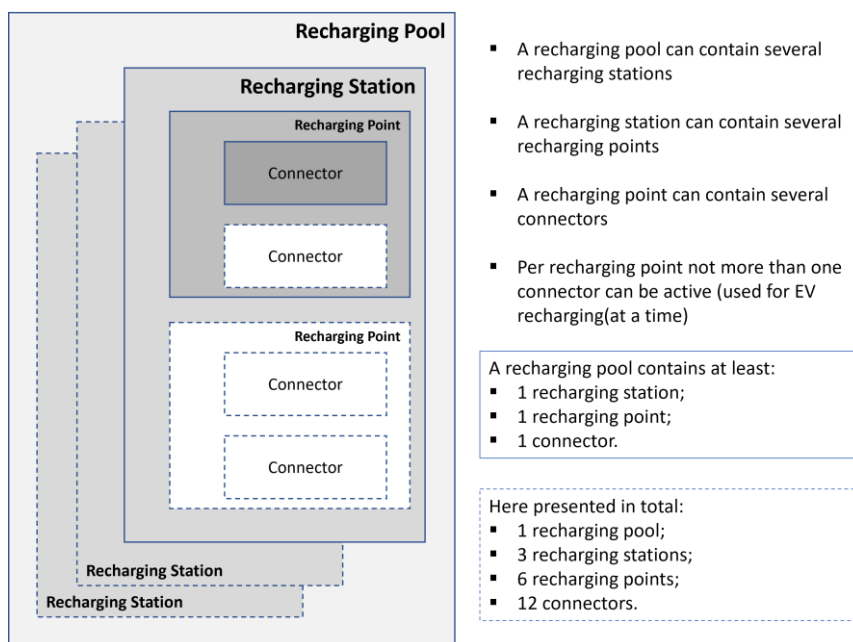
С. Определения и стандарты

11. В настоящем разделе представлен обзор терминов и определений, относящихся к зарядным станциям, а также принятых стандартов (аппаратного обеспечения). В онлайн-режиме можно также ознакомиться с подробным описанием многочисленных дополнительных аспектов⁴.

12. Для описания зарядной инфраструктуры используются многочисленные термины, которые в зависимости от континента и органа власти могут различаться. Европейская обсерватория альтернативных видов топлива Европейской комиссии предусматривает надежные целевые ориентиры для понимания этих аспектов. На рис. V ниже проиллюстрированы различные термины. Термин «подзарядка» применяется только Европейской комиссией, между тем как повсеместно чаще всего используется термин «зарядка». В настоящем исследовании использован более общий термин «зарядка».

⁴ Европейская обсерватория альтернативных видов топлива (<https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/recharging-systems>); Агентство предпринимательства Нидерландов (https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/01/Electric%20Vehicle%20Charging%20-%20Definitions%20and%20Explanation%20-%20january%202019_0.pdf); МЭА (<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022/trends-in-charging-infrastructure>).

Рис. V
Пул, станция, пункт подзарядки, разъем для подзарядки



Источник: Европейская обсерватория альтернативных видов топлива. Доступно по следующему адресу в Интернете: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/recharging-systems>. Дата обращения: 30 мая 2023 года.

1. Зарядка переменным и постоянным током

13. «Переменный ток» означает тип тока, который проходит через высоковольтные и низковольтные сети. Станция зарядки переменным током подает переменный ток напрямую в ЭМ и обычно является маломощной (≤ 22 кВт) и малогабаритной. Поскольку ЭМ использует постоянный ток, бортовое зарядное устройство в автомобиле преобразует переменный ток в постоянный.

14. Постоянный ток используется в аккумуляторных батареях. Любая станция зарядки постоянным током преобразует переменный ток из сети в постоянный, для чего требуются крупногабаритные зарядные устройства и зачастую охлаждающее

оборудование. Устройства зарядки постоянным током могут обеспечивать более высокие значения мощности (до 1 МВт и даже выше) непосредственно для ЭМ.

15. Считается, что различные режимы зарядки соответствуют различным типам тока, напряжения и фаз.

16. Помимо определения пунктов зарядки переменным и постоянным током, имеет смысл провести различие между зарядными способностями. Конкретные категории могут быть сопоставлены с конкретными вариантами использования в целях зарядки (см. далее в настоящей главе).

Таблица 1

Категории зарядных пунктов

<i>Категория</i>	<i>Подкатегория</i>	<i>Максимальная выходная мощность</i>
Категория 1 (переменный ток)	Пункт медленной подзарядки переменным током (однофазный)	$P < 7,4 \text{ кВт}$
	Пункт среднескоростной подзарядки переменным током (трехфазный)	$7,4 \text{ кВт} \leq P \leq 22 \text{ кВт}$
	Пункт быстрой подзарядки переменным током (трехфазный)	$P > 22 \text{ кВт}$
Категория 2 (постоянный ток)	Пункт медленной подзарядки постоянным током	$P < 50 \text{ кВт}$
	Пункт быстрой подзарядки постоянным током	$50 \text{ кВт} \leq P < 150 \text{ кВт}$
	Уровень 1 — пункт сверхбыстрой подзарядки постоянным током	$150 \text{ кВт} \leq P < 350 \text{ кВт}$
	Уровень 2 — пункт сверхбыстрой подзарядки постоянным током	$P \geq 350 \text{ кВт}$

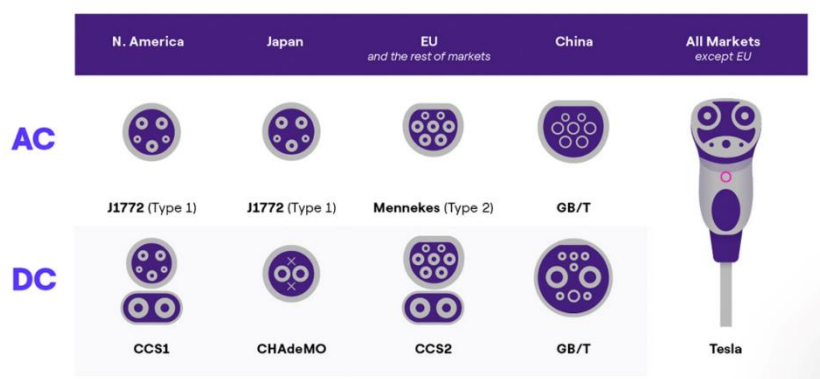
Источник: ЕОАВТ⁵. Дата обращения: 7 июня 2023 года.

2. Разъемы для зарядки

17. За последнее десятилетие в мире появились различные зарядные разъемы, которые были приняты в качестве региональных стандартов, как это показано ниже. Регионы, не упомянутые на рисунке, обычно принимают по крайней мере один из имеющихся стандартов по умолчанию в зависимости от происхождения импортированных новых и подержанных автомобилей.

⁵ <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/recharging-systems>.

Рис. VI
Разъемы для зарядки



Источник: «EnelX». Дата обращения: 7 июня 2023 года⁶.

18. В Европейском союзе для зарядки переменным током предписан разъем типа 2, а для зарядки постоянным током — комбинированная система зарядки (КСЗ) типа 2. «Высокомощные пункты подзарядки электромобилей переменным током оснащаются для обеспечения интероперабельности, по крайней мере, разъемами типа 2, как это указано в стандарте EN 62196-2. Высокомощные пункты зарядки электромобилей постоянным током оснащаются для обеспечения интероперабельности, по крайней мере, разъемами комбинированной системы зарядки «Комбо-2», как это указано в стандарте EN 62196-3»⁷.

Рис. VII
Тип 2 и КЗС/Комбо-2



Источник: ЕОАВТ⁸. Дата обращения: 7 июня 2023 года.

19. В Соединенных Штатах Америки некоторые автопроизводители («Ford», «GM»⁹) недавно решили принять стандарт постоянного тока «Теслы» (североамериканский стандарт зарядки, или САСЗ¹⁰) для своих автомобилей вместо комбинированной системы зарядки типа 1 (КСЗ-1), с тем чтобы получить доступ к широко развернутой сети «Tesla Supercharger» и к соответствующему стандарту САСЗ. Очевидно, что консолидация происходит даже по аспектам интероперабельности аппаратного обеспечения. И хотя интероперабельность может обеспечиваться при помощи аппаратных адаптеров или оснащения зарядных станций несколькими разъемами, в этой связи необходимо рассмотреть аспекты стоимости и удобства для пользователя.

⁶ <https://www.enelxway.com/us/en/resources/blog/ev-charging-connector-types>.

⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0094#d1e32-19-1>.

⁸ <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/recharging-systems>.

⁹ <https://news.gm.com/newsroom.detail.html/Pages/news/us/en/2023/jun/0608-gm.html>.

¹⁰ <https://www.tesla.com/blog/opening-north-american-charging-standard>.

3. Зарядка на уровне мегаватт

20. В дополнение к вышесказанному, уместно отметить, что в настоящее время разрабатывается новый стандарт мегаваттной зарядки (СМЗ) для транспортных средств большой грузоподъемности. Эта инициатива координируется компанией «Charin» и обеспечивает тяжелые грузовики зарядной мощностью почти в 4 МВт. (напряжение будет варьироваться в пределах 500–1250 В, а ток протестирован до 3000 А). Таким образом, речь идет о весьма важном этапе на пути к будущим вариантам зарядки транспортных средств большой грузоподъемности и таким другим видам транспорта с высокой пропускной способностью, как электроавиация. Концепция СМЗ, описанная компанией «Charin», не согласуется с зарядной системой и разъемами для зарядки, но соответствует рекомендациям, например по стандартам программного обеспечения в контексте местоположения («самозарядка во время движения») (ОПЗС, ISO15118) и т. д.¹¹.

21. Европейский союз в сотрудничестве с Соединенными Штатами Америки занимаются разработкой общего видения стандарта зарядки электромобилей большой грузоподъемности. Это сопровождается также рекомендациями, выработанными с учетом долгой традиции научного сотрудничества между Объединенным исследовательским центром Европейского союза и Аргоннской национальной лабораторией Министерства энергетики Соединенных Штатов Америки. Мы признаем принятие МЭК, ОИАТ и ИСО системы мегаваттной зарядки (СМЗ) для электромобилей большой грузоподъемности, в контексте которой согласование наших подходов к стандартизации будет иметь решающее значение для развертывания специализированной зарядной инфраструктуры. Обе стороны приветствуют усилия по обеспечению совместимости физических разъемов (штекеров) и общего коммуникационного интерфейса между транспортными средствами и сетью по всем уровням мощности, признавая при этом, что операторы частного сектора могут найти дополнительные решения¹².

D. Развертывание зарядной инфраструктуры: общедоступные и частные варианты зарядки

22. При определении функции или цели зарядки зачастую проводится различие между общественными и частными вариантами зарядки. Общественный вариант подразумевает предоставление недискриминационного доступа к зарядке, причем зачастую с учетом соответствующей бизнес-модели. С другой стороны, частный вариант зарядки предусматривает зарядку, предназначенную для личного пользования, осуществляемую в рамках автопарка или доступную для установленных (гостевых) пользователей. Важно учитывать правовой контекст, поскольку зарядная станция может находиться как на общественной, так и на частной территории, независимо от того, обеспечивается ли функции зарядки общественными или частными структурами. На основе этих определений проводятся следующие различия:

- **Общественный вариант зарядки:** плата за общественное использование в общественной сфере. Развертывание общественной зарядной системы в значительной степени зависит от выбора стратегий местными и региональными органами власти. При использовании в общественной сфере необходимо придерживаться строгих правил и процедур планирования и развертывания. Доступ считается неограниченным, когда каждый водитель ЭМ может заряжать его в любое время без каких-либо ограничений доступа.
- **Полуобщественный вариант зарядки:** зарядка для общественного пользования на частной территории. Речь идет о широкой категории, охватывающей зарядные станции, находящиеся в частной собственности и управлении и доступные для общественности. Ограничения могут быть предусмотрены на уровне как доступа (на парковке/в гараже за шлагбаумом), так и времени

¹¹ <https://www.charin.global/technology/mcs/>.

¹² https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement_23_2992.

(«открыто с 8 ч 00 мин до 20 ч 00 мин») или групп пользователей (например, дифференциация тарифов для постоянных и непостоянных клиентов). Данная категория обозначена как полуобщественная, так как она нацелена на предоставление зарядного сервиса (с ограничениями) для более широкой аудитории (неизвестных) пользователей ЭМ.

- Частный вариант зарядки: зарядка для частного пользования на частной территории. Речь идет о зарядке в домашних условиях, зарядке собственного парка транспортных средств и ЭМ сотрудников на рабочем месте. Этот вариант может быть также доступен для установленных (гостевых) пользователей и может даже требовать аутентификации или взимания некоторой платы за зарядку. Однако ключевое различие состоит в отсутствии намерения предоставлять зарядный сервис для более широкой аудитории пользователей. И в отличие от перечисленных выше категорий, эти зарядные станции не будут указываться ни на одной из карт или в контексте навигационного сервиса.
- Европейская комиссия определила категории общественного и полуобщественного вариантов зарядки в качестве общедоступного варианта¹³. Кроме того, для проведения различия между ними введены понятия «неограниченной» и «ограниченной» зарядки.

23. Важное значение этих понятий обусловлено тем, что статистические данные об использовании зачастую основываются на учете общедоступной зарядной инфраструктуры, между тем как на частную зарядную инфраструктуру, используемую пассажирскими транспортными средствами, может приходиться, например, до 75 % всей зарядной сети (в качестве иллюстрации см. таблицу ниже). Следовательно, частный вариант зарядки существенно влияет на стратегии, связанные с (общественной) зарядной сетью. Кроме того, государственные органы, возможно, пожелают разработать стратегии, предусматривающие проведение четко выраженного различия между распространением общественных и полуобщественных зарядных станций, поскольку подходы, инструменты и стимулы к их использованию существенно различаются, но в совокупности эти станции формируют полную общедоступную зарядную сеть.

Таблица 2

Число зарядных пунктов в Нидерландах с проведением различия между общественными, общедоступными и частными зарядными пунктами

<i>Число зарядных пунктов по состоянию на конец</i>	<i>2018 года</i>	<i>2019 года</i>	<i>2020 года</i>	<i>2021 года</i>	<i>2022 года</i>	<i>апреля 2023 года</i>
Обычные общественные + полуобщественные	35 861	49 520	63 586	82 876	119 197	128 581
• обычные общественные (с круглосуточным общественным доступом)	20 228	27 773	39 968	51 423	69 804	75 437
• обычные полуобщественные (с ограниченным общественным доступом)	15 633	21 747	23 618	31 453	49 393	53 133
Пункты быстрой зарядки, общественные + полуобщественные	1 116	1 262	2 027	2 577	4 164	5 207
• в том числе с мощностью > 100 кВт		433	897	1 307	1 878	2 708
Места быстрой зарядки	197	339	467	629	972	1 066
Все обычные пункты + пункты быстрой зарядки	36 977	50 772	65 613	85 453	123 361	133 788

¹³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32014L0094>.

<i>Число зарядных пунктов по состоянию на конец</i>	<i>2018 года</i>	<i>2019 года</i>	<i>2020 года</i>	<i>2021 года</i>	<i>2022 года</i>	<i>апреля 2023 года</i>
Число подзаряжаемых пассажирских автомобилей (ЭМ+ПГЭМ) на пункт зарядки	3,7	3,9	4,2	4,5	4,2	4,3
Частные пункты зарядки	-80 000	-114 000	-158 000	-221 000	-345 000	-384 000

Источник: Нидерландское агентство предпринимательства (2023 год).

Е. Стратегии развертывания

24. Обычная долгосрочная стратегия развития инфраструктуры зарядки пассажирских автомобилей в любом регионе предусматривает несколько этапов, которые зачастую пересекаются и зависят от местных условий. По мере становления сектора эти этапы повторяются. Речь идет о следующем:

a) развертывании сети быстрой зарядки постоянным током для обеспечения базового покрытия и ограничения беспокойств по поводу дальности поездки;

b) развертывании широкой сети зарядки переменным током (частных и общественных пунктов), обеспечивающей повсеместную зарядку во время продолжительной стоянки (в ночное или рабочее время):

i) частным образом:

a. на дому,

b. в многоквартирном жилом доме,

c. во время стоянки на рабочем месте,

d. в качестве корпоративного парка транспортных средств;

ii) на общественных улицах;

c) реализация/поддержка вариантов зарядки при благоприятной возможности: сервис дозарядки во время кратковременной парковки:

i) торговые сети,

ii) государственные учреждения,

iii) гостевые парковки;

d) расширение вариантов использования и бизнес-моделей для предоставления более качественных услуг и оптимизации бизнес-моделей, а также для адаптации к проблемам перегруженности сети и увеличения использования возобновляемых источников энергии:

i) дополнительные услуги, соответствующие удобствам близости от зарядных станций (туалеты, рабочие места и т. д.),

ii) интеллектуальная зарядка,

iii) подключение транспортного средства к общей электросети (V2G),

iv) динамическое ценообразование и т. д.

25. МЕСТО ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО: будет добавлен пример оптимальной практики скоростной зарядки.

Рис. VIII
Обзор решений в контексте зарядной инфраструктуры

Charging infrastructure solutions



IEA. All rights reserved.

Note: This figure includes both privately and publicly accessible charging locations.

Источник: МЭА (2022b).

26. По данным МЭА (2023 год), прогнозируемое развертывание зарядной инфраструктуры как для ТСМГ, так и для ТСБГ обусловлено несколькими ключевыми тенденциями, а именно:

- **Стоимость:** зарядка на дому или на базе (медленная) служит предпочтительным вариантом зарядки ЭМ с учетом ее доступности по сравнению с быстрой зарядкой.
- **Удобство:** зарядка на дому или на базе позволяет заряжать аккумуляторную батарею в ночное время или на рабочем месте, что удобно владельцам ЭМ.
- **Воздействие на сеть:** медленная зарядка на дому или на базе совместима с интеллектуальной зарядкой и подключением транспортного средства к общей электросети и оказывает меньшую нагрузку на сеть по сравнению с вариантами более быстрой зарядки.
- **Общественные средства зарядки и средства зарядки при благоприятной возможности:** по мере распространения ЭМ общественные средства зарядки и средства зарядки при благоприятной возможности будут приобретать все большее значение, в частности по той причине, что с ростом парка ЭМ все меньшая доля их владельцев будет иметь доступ к зарядке на дому.
- **Что касается ТСБГ,** то, как предполагается, по мере развития технологий все большее число электромобилей большой грузоподъемности будет использоваться на более длинных маршрутах. Поэтому развертывание общественной зарядной инфраструктуры должно превосходить и поддерживать электрификацию этих сегментов.

Г. Стратегии в области зарядной инфраструктуры

27. ЕИБ (2022 год) представил неисчерпывающий обзор возможных целей развертывания общественной зарядной инфраструктуры. Речь может идти о следующем:

- развертывании нескольких пунктов зарядки ЭМ в конкретные сроки;
- создании надежно функционирующей сети пунктов зарядки ЭМ с мощностью, достаточной для удовлетворения спроса пользователей;
- достижении высокого уровня удовлетворенности пользователей общественным сервисом зарядки ЭМ;
- охвате районов с низким уровнем спроса (текущим и/или планируемым);

- создании и/или поддержании конкурентного рынка зарядки ЭМ, обеспечивающего справедливые цены для пользователей;
- интегрировании зарядки электромобилей в более широкую стратегию экологичности;
- использовании капитала частного сектора и минимизации последствий для государственных финансов.
- задействовании опыта и ресурсов частного сектора.

Г. Модели заключения контрактов

28. Большинство стран определили цели в области транспорта с нулевым уровнем выбросов, которые отражены в каждом ОНУВ. Для достижения этих целей необходимо наличие достаточной зарядной инфраструктуры. Для этого требуются значительные капиталовложения, которые должны покрываться за счет частных и/или государственных средств. ЕИБ (2022 год) представил исчерпывающий обзор таких имеющихся у правительств возможностей в этом отношении, как:

- стратегия: например, стратегия планирования, позволяющая создавать инфраструктуру для зарядки ЭМ в общественных местах, или налоговые льготы и другие стимулы, способствующие распространению ЭМ;
- финансирование: включая субсидии или займы, предоставляемые предприятиям, занимающимся зарядкой ЭМ;
- партнерство: взаимодействие с частными партнерами для предоставления общественной инфраструктуры и/или услуг для зарядки ЭМ.

29. По данным ЕИБ (2022 год), при вступлении в партнерские отношения между государственным и частным секторами уместно рассмотреть несколько моделей, перечисленных ниже:

- Публичный контракт: государственный орган контролирует аспекты спецификации, установки, функционирования и использования инфраструктуры. Он несет большую часть проектных рисков, причем от установки до эксплуатации (включая риск, связанный с запросами пользователей), передавая их по мере необходимости другим сторонам. Государственный орган финансирует капитальные, эксплуатационные и ремонтные расходы, а также собирает и удерживает доходы от пользователей.
- Совместное предприятие: государственный орган и его частный партнер совместно контролируют инфраструктуру через создаваемое ими совместное предприятие. Риски распределяются между сторонами в соответствии с их долями в совместном предприятии. Эта модель отличается гибкостью в отношении механизмов финансирования, которое может осуществляться одной или обеими сторонами либо отдельной третьей стороной. Доходы от пользователей также собираются и распределяются между сторонами в соответствии с их долями участия.
- Концессия: государственный орган сохраняет определенный контроль за аспектами спецификации, установки, функционирования и использования инфраструктуры. Все риски — от установки до эксплуатации (включая риск, связанный с запросами пользователей) — обычно передаются частному партнеру, хотя распределение рисков в концессионном договоре может быть адаптировано к конкретным условиям. Частный партнер финансирует капитальные затраты и расходы на техническое обслуживание с учетом предоставления государственным органом субсидий, гарантий или иной финансовой поддержки либо без их предоставления. Он также собирает и удерживает доходы от пользователей, делясь или не делясь при этом с государственным органом.

- **Контракт, основанный на эксплуатационной готовности:** государственный орган сохраняет некоторый контроль за инфраструктурой, как и в случае концессионной модели. Все риски — от установки до эксплуатации — обычно передаются главным образом частному партнеру, за заметным исключением риска, связанного с запросами пользователей. Частный партнер финансирует расходы при финансовой поддержке государственного органа или без такой поддержки и получает платежи от государственного органа в течение всего срока действия контракта только в том случае, если инфраструктура постоянно доступна для использования по назначению.
- **Лицензия:** Частный партнер контролирует инфраструктуру и несет большую часть проектных рисков, причем от установки до эксплуатации. Он финансирует капитальные затраты и расходы на техническое обслуживание, а также собирает и удерживает доходы пользователей. Лицензия может предусматривать соответствующие условия и ограничения, касающиеся действий частного партнера, но, как правило, предоставляет большую свободу, чем другие модели партнерства (указывая что именно частный партнер может, а не должен делать).

30. Концессионная модель считается наиболее часто используемой в Европе и получила дальнейшее развитие в рамках ЕИБ (2022 год). Кроме того, другие страны выносят дополнительные рекомендации по этому вопросу в виде регламентов или руководств. Типичное описание концессионного договора и распределения обязанностей является следующим:

- частный партнер несет ответственность за установку, обслуживание и функционирование общедоступной инфраструктуры зарядки ЭМ в течение определенного периода времени;
- частный партнер обеспечивает частично (или в полном объеме) финансирование, необходимое для проектирования, приобретения, установки, функционирования и обслуживания инфраструктуры зарядки ЭМ;
- частный партнер поддерживает прямые отношения с пользователями, а также собирает и удерживает доходы от них;
- доходы частного партнера колеблются в зависимости от запросов пользователей и/или от того, насколько качественно он выполняет свои обязательства.

Н. Рыночные модели

1. Различные рыночные модели

31. В каждой стране и каждом регионе стоимостная цепочка в контексте электромобильности развивается по-разному. Это же касается и зарядной инфраструктуры. В США важную роль в создании и развитии полноценной сети зарядной инфраструктуры сыграли такие вновь созданные компании, как «Tesla», «Chargpoint», «EVGo» и «Greenlots», между тем коммунальные службы на начальном этапе играли менее заметную роль. Вместе с тем в Европе и Латинской Америке доминирующую роль в распространении зарядной инфраструктуры играет сеть действующих энергетических компаний (ОПС).

32. Кроме того, в Европе каждая из стран разработала собственную рыночную модель, обусловленную историческим контекстом (текущими моделями энергетического и транспортного рынков), местными условиями (например, уровнем урбанизации, существующими видами транспорта) и политическим выбором (например, ролью государства в условиях рыночных отношений).

33. Существующие в Европе различия в подходах можно проиллюстрировать следующими двумя примерами:

- Рыночная модель для общедоступной инфраструктуры зарядки ЭМ в Португалии координируется компанией «MOBI.E» в соответствии с поручением центрального правительства Португалии. Каждый оператор (ОПЗ) и каждый поставщик услуг (ПУЭМ), желающий выйти на португальский рынок зарядки ЭМ, должен зарегистрироваться в компании «MOBI.E». Каждый изготовитель зарядных станций должен пройти сертификацию на соответствие требованиям «MOBI.E». Эти участники рынка должны соответствовать конкретным функциональным и техническим требованиям, обеспечивающим полную интероперабельность, транспарентное ценообразование и т. д. При всей открытости рынка осуществляется активная центральная координация для обеспечения стандартизации, соответствия установленным требованиям и применения подхода, ориентированного на пользователя.
- Рынок общедоступной инфраструктуры для зарядки электромобилей в Германии включает широкий диапазон разнообразных участников как от частного, так и от государственного секторов, в том числе такие коммунальные компании, как «E.on», «RWE», «EnBW», «Vattenfall» и множество более мелких региональных представителей (в Германии насчитывается около 900 таких представителей, объединяющих примерно 150 коммунальных компаний¹⁴), автомобильные компании («Audi», «Volkswagen», «Tesla»), заправочные станции («Aral Pulse», «Shell Recharge») и независимые операторы зарядных пунктов («Ionity», «Fastned»). В национальных правилах описаны определенные технические требования и такие протоколы, как ОПЗС, однако не существует никакой официальной нормативной базы, которая обеспечивала бы полную интероперабельность, роуминг либо иным образом способствовала бы сотрудничеству между участниками рынка.

34. Европейская комиссия выносит рекомендации через Регламент ИАВТ, а дополнительная работа проводится в рамках Стратегического транспортного форума, что обеспечивает в этой связи платформу для гармонизации либо через регламент, стратегии, требования в отношении контрактов, либо через рекомендации. Вместе с тем сохраняются разногласия по вопросу о том, какой именно уровень гармонизации и стандартизации следует предписать для согласования рыночных моделей и создания оптимальных условий для расширения масштабов деятельности и удовлетворения потребностей пользователей. Ниже рассматриваются некоторые из принципиальных условий гармонизации.

2. Гармонизация рыночных моделей

35. В каждом из этих регионов и на разных континентах сформировался рынок зарядной инфраструктуры. Тип рынка — нормативно-правовая база, роли и обязанности, открытость и интероперабельность, налоговая система и система субсидирования — различается в зависимости от региона и страны. В Европе также существуют множество разнообразных рыночных моделей с различными функциями государственного управления, причем от формирования жесткой нормативной базы и определения роли, которую должен играть каждый коммерческий субъект, до свободного регулирования, позволяющего осуществлять целый ряд контрактов между государством и частным сектором.

36. В рамках каждой рыночной модели как государственные, так и частные структуры принимают участие в усовершенствованиях и инновациях; рынок еще молодой, он интегрирует транспортный, энергетический, пространственный и цифровой компоненты в контекст разнообразных услуг по зарядке. Эти услуги состоят из аппаратных, программных и информационных элементов, к каждому из которых предъявляются соответствующие требования по обеспечению функциональности, высокого качества и интероперабельности, которые будут рассмотрены ниже.

¹⁴ https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7679/file/7679_Wagner.pdf.

3. Открытый и интероперабельный рынок

37. основополагающими критериями такого подвижного рыночного сектора, как электромобильность и зарядная инфраструктура, являются открытость и интероперабельность. Вместе с тем для полного осознания влияния этих факторов на данные изменения необходим более тщательный анализ.

38. Интероперабельность относится к числу понятий, обозначающих способность систем или субъектов действовать совместно. Существуют различные определения интероперабельности.

39. Международная организация по стандартизации (ИСО) в своем стандарте ИСО/МЭК 2382-01 (Информационные технологии — Словарь — Основные термины) определяет интероперабельность как «способность обмениваться информацией, выполнять программы или перемещать данные между различными функциональными устройствами способом, который от пользователя требует минимальных (или вообще не требует) знаний об уникальных/индивидуальных характеристиках этих устройств».

40. В директиве Европейской комиссии по интеллектуальным транспортным системам (ITS 2010/40/EU)¹⁵ интероперабельность определяется как «способность систем и лежащих в их основе рабочих процессов обмениваться данными и делиться информацией и знаниями».

41. Интероперабельность как концепция успешно применяется в таких секторах, как телекоммуникации и ИТ, где обмен соответствующей информацией между поставщиками услуг позволяет клиентам беспрепятственно пользоваться инфраструктурой и услугами, независимо от конкретного аппаратного обеспечения либо используемых подписок. К числу преимуществ интероперабельности относятся:

- снижение затрат на установку и интеграцию, в основном за счет отсутствия потребности в каких-либо услугах/компонентах, связанных с преобразованием/переводом;
- эффективное расширение масштабов оказания услуг путем повторного использования интероперабельных компонентов;
- эффективная разработка новых услуг с ограниченной зависимостью от третьих сторон;
- улучшение конкурентной среды с учетом предотвращения замораживания технологий и создания равных условий, что позволяет более эффективно сопоставлять различные предложения;
- сдвиг конкуренции в сторону критериев цены и надежности, поскольку (ценовая) транспарентность в контексте равных условий позволяет вносить более передовые предложения.

42. Если системы совместимы, то для достижения интероперабельности они могут использовать собственные инструменты, стандарты или протоколы. Это может приводить к определенным затратам, претензиям в отношении интеллектуальной собственности (ИС) или собственных разработок. Одно из преимуществ собственного стандарта заключается в том, что он может быть стремительно внедрен и использован. Его недостаток состоит в том, что он может способствовать ограничениям и вызывать зависимость при разработке стандартов и, таким образом, мешать росту того или иного сегмента рынка.

43. Комитет по техническим торговым барьерам Всемирной торговой организации (ТТБ ВТО) определяет следующие шесть аспектов открытости для открытых процессов международной стандартизации (ВТО, 2000 год):

- транспарентность в коммуникации (в отношении документации по предложениям о стандартах и окончательным стандартам);

¹⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0040&qid=1686806748402>.

- открытость в разработках (открытое членство на всех этапах процесса стандартизации);
- беспристрастность и консенсус при принятии решений (отсутствие привилегий или предпочтительных интересов конкретной стороны);
- эффективность и актуальность (облегчение процедур международной торговли);
- согласованность (отсутствие дублирования или совпадения с деятельностью других органов по стандартизации);
- инклюзивность, в частности учет интересов развивающихся стран (развивающиеся страны не следует де-факто исключать из соответствующего процесса).

4. Открытый рынок зарядки электромобилей и уровни интероперабельности

44. В контексте зарядки ЭМ открытый, движимый рынком сектор опирается как на интероперабельность, так и на открытость. Каждая страна или каждый регион может определить, какая часть этого сектора является конкурентной и какая его часть может считаться предконкурентной или неконкурентной (например, обмен данными через открытые стандарты или государственная отчетность по данным). Директивным органам и конкурирующим ведомствам следует периодически оценивать будущие изменения для обеспечения конкурентного рынка. Полезно производить оценку всех частей стоимостной цепочки и проводить различие между разнообразными «уровнями», на которых взаимодействуют участники рынка.

45. Модель архитектуры интеллектуальной сети, разработанная европейской организацией по стандартизации ЕКС-СЕНЕЛЕК¹⁶, выявляет различные уровни интероперабельности, необходимые для успешного развития движимого рынком сектора, включая:

- аппаратный уровень, в контексте которого основное внимание уделяется интероперабельности разъемов и штекеров;
- коммуникационный уровень, в рамках которого предполагается бесперебойная связь между аппаратными и программными системами для обмена данными по аналогии с протоколом IP или 4G;
- информационный уровень, в рамках которого речь идет об информации, которой обмениваются и которая должна распознаваться и толковаться при помощи стандартизированной модели данных и информационных протоколов;
- сервисный уровень, требующий стандартизации и интероперабельности для обеспечения таких предсказуемых и измеримых услуг, как платежи, роуминг, навигационные системы и отчетность;
- бизнес-уровень, требующий недискриминационной нормативной базы для описания «правил игры» и стандартизированных договорных отношений между участниками рынка для обеспечения предсказуемости и устойчивости по таким аспектам, как расчеты, ответственность, споры и т. д.

46. Степень интероперабельности может варьироваться в зависимости от рынка, однако необходимо обеспечить надлежащий уровень для принятия определений полноценных и ориентированных на пользователя услуг (в таких областях, как ценообразование, навигационные системы, платежи, роуминг) и осуществления эффективных внутренних процессов установки и функционирования зарядной инфраструктуры с задействованием различных изготовителей, операторов, ОСП и строительных компаний.

¹⁶ https://www.cenelec.eu/media/CEN-CENELEC/AreasOfWork/CEN-CENELEC_Topics/Smart%20Grids%20and%20Meters/SmartE20Grids/reference_architecture_smart_grids.pdf.

5. Прямые платежи, подписки и роуминг

47. Развертывание зарядной инфраструктуры началось с того, что операторы пунктов зарядки (ОПЗ) стали предлагать доступ к своим зарядным сетям в соответствии с моделью либо прямой оплаты, либо подписки (постоплаты). С появлением движимым рынком модели функционирования и множества ОПЗ, предоставляющих услуги по зарядке ЭМ, определилась роль поставщика услуг в сфере электромобильности (ПУЭМ), предлагающего водителям ЭМ услуги по обеспечению мобильности в рамках нескольких сетей ОПЗ. Эти услуги охватывают навигационные системы, информацию, доступ к зарядке, платежи, выставление счетов и многое другое. Уместно отметить, что каждый ОПЗ может также выполнять функции ПУЭМ, предоставляя услуги, распространяющиеся на все зарядные сети третьих сторон.

48. Для прямых платежей используются такие существующие интероперабельные платежные системы, как терминалы кредитных карт, QR-коды, платежи через приложения и т. д. Прямые платежи, как и платежи на автозаправочных станциях, являются эффективным и широко распространенным способом оплаты. Вместе с тем в зависимости от конкретного решения, связанного с прямыми платежами, стоимость зарядного оборудования может возрасти. Кроме того, взаимодействие между водителем ЭМ и ОПЗ в контексте приобретенной услуги по зарядке является минимальным.

49. Предложенный ЕК Регламент ИАВТ предусматривает требование о наличии платежных терминалов на станциях быстрой зарядки (> 50 кВт). Вместе с тем на момент подготовки настоящего документа официальный текст еще не был доступен. Как ожидается, он повлияет на весь регион ЕЭК. Наряду с этим директива о платежных услугах (ДПУ-II) предусматривает такие элементы, как строгая аутентификация клиентов (САК), затрудняющая продолжение текущей практики платежей и приводящая к существенным дополнительным затратам на установку. В связи с этим в настоящее время ведутся дискуссии относительно того, чтобы предусмотреть исключения для прямых платежей на зарядных станциях, обеспечив бесперебойное обслуживание пользователей при приемлемом уровне риска^{17, 18}.

50. Другим хорошо зарекомендовавшим себя методом оплаты служит модель подписки или постоплаты, используемая обычно применительно к инфраструктуре медленной зарядки. В этой модели ПУЭМ предоставляет доступ к зарядной станции посредством аутентификации через жетон, карту «RFID», приложения или функцию «Plug&charge». После проведения ПУЭМ и соответствующим оператором успешной аутентификации начинается процесс зарядки. Затем ПУЭМ предоставляет счет-фактуру и содействует расчетам между ПУЭМ и ОПЗ.

51. Для водителей ЭМ модель подписки имеет некоторые преимущества, а именно:

- ПУЭМ может использовать индивидуальный подход к клиенту, предлагая ему такие дополнительные услуги для более удобной зарядки, как навигационные системы, транспарентные цены, скидки и совокупный ежемесячный счет-фактуру;
- такие функциональные возможности, как интеллектуальная зарядка, система зарядки от сети (V2G) и «Plug&charge», могут быть успешно разработаны только в рамках модели подписки, так как в данном случае решающее значение имеет информация о пользователе, транспортном средстве и потребностях клиента. К числу важных факторов относятся время выезда, число требующихся киловатт и степень заряженности.

52. Хотя прямые платежи и служат минимальным стандартом для доступа к нескольким зарядным сетям, они не обеспечивают настоящего роуминга для ЭМ, поскольку они осуществляются на основе исключительно существующих платежных

¹⁷ <https://www.aveure.org/publications/item/2023/04/15/AVERE-position-paper-on-the-upcoming-proposal-for-a-new-Payment-Services-Directive-PSD-II>.

¹⁸ <https://www.chargeurope.eu/s/The-need-to-remove-PIN-pad-obligations-for-EV-charging-payments-2-March-1.pdf>.

систем, не предоставляя дополнительных сведений и информации во время транзакции.

53. Концепция роуминга происходит из телекоммуникационного сектора; в стандарте ISO 26927 он определяется как «услуга, позволяющая пользователям/ терминалам использовать сети доступа и услуги мобильности оператора сети, отличной от домашнего домена пользователя». В контексте электромобильности роуминг для ЭМ означает предоставление пользователю ЭМ возможности иметь подписку у оператора/поставщика услуг А и заряжать электромобиль на зарядной станции, эксплуатируемой оператором В, с которым у водителя электромобиля нет прямого договора.

54. Роуминг в сфере зарядки ЭМ требует основанной на договоре модели, а также соответствующих уровней интероперабельности для обеспечения оптимальных услуг роуминга. Внедрение основанной на договоре модели с интероперабельным роумингом для ЭМ дает ряд преимуществ, а именно:

- водители могут заряжать свои ЭМ от любой зарядной сети без необходимости использования нескольких методов доступа как внутри страны, так и за ее пределами;
- ОПЗ могут расширить свою клиентскую базу, увеличив число сеансов зарядки и повысив эффективность своей деятельности;
- ОПЗ могут обмениваться информацией с профилями пользователей и предлагать услуги по интеллектуальной зарядке, а также другие услуги, оптимизируя ЭМ как гибкие хранилища и максимально используя возобновляемую энергию;
- операторы распределительных сетей (ОРС) через ОПЗ более эффективно контролируют перегрузку сети и время пиковых нагрузок, что позволяет сократить сетевые инвестиции;
- государственные органы могут эффективно инвестировать в общественные зарядные сети и обеспечивать оптимальные условия зарядки для граждан, ускоряя тем самым распространение транспортных средств с нулевым уровнем выбросов.

55. Как заявило Правительство Великобритании, «внедрение роуминга между сетями означает, что потребители могут получать доступ ко всем общественным пунктам зарядки при помощи одной членской карты или приложения для смартфона»¹⁹. Во Франции указ № 2017-26 предписывает, что владельцы общественной зарядной инфраструктуры должны сделать свои зарядные станции доступными для электророуминга посредством либо прямого соединения, либо соединения через роуминговые платформы. Общественные пункты зарядки должны быть доступны на основе прямых платежей либо договора ПУМ, по выбору водителя ЭМ.

56. В Калифорнии было решено потребовать введения по крайней мере одного совместного роумингового протокола для содействия заключению роуминговых соглашений²⁰, но при этом в качестве такого роумингового протокола был выбран ОИЗС. 29 мая 2020 года в штате Калифорния США был принят закон, содействующий заключению роуминговых соглашений. Кодекс правил Калифорнии гласит, что «не позднее 1 июля 2021 года поставщики услуг для электромобилей (ПУЭМ) должны как минимум обеспечить и поддерживать соответствие “Временным процедурам испытаний открытого интерфейса зарядной станции Калифорнии для сетевого оборудования электромобилей 2-го уровня и классов быстрой зарядки постоянным током”, принятым 15 апреля 2020 года и включенным в качестве ссылки по каждому

¹⁹ www.gov.uk/government/consultations/the-consumer-experience-at-public-electric-vehicle-chargepoints/the-consumer-experience-at-public-chargepoints.

²⁰ https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-06/evse_fro_ac.pdf.

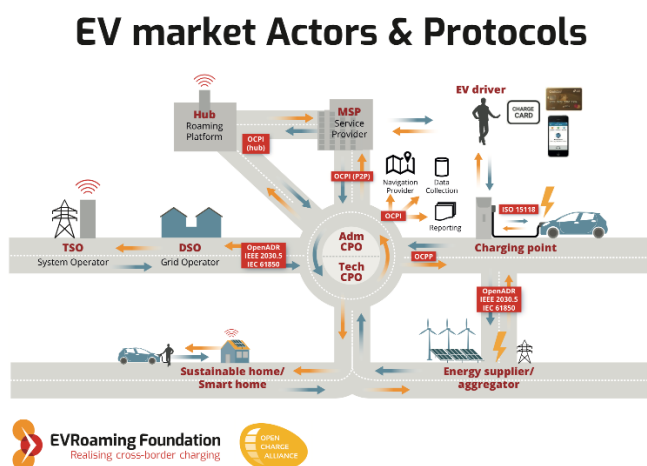
применимому ПУЭМ²¹. Это не исключает дополнительного использования других протоколов связи».

6. Открытая и интероперабельная рыночная модель

57. Если объединить вышеизложенные соображения в рамках формата будущей рыночной модели, то возникает нижеследующая картина.

Рис. IX

Субъекты и протоколы рынка ЭМ



Источник: EVRoaming Foundation²².

58. Эта рыночная модель предусматривает требования об открытости и интероперабельности для аппаратного, коммуникационного и информационного уровней. Требования к интероперабельности на сервисном уровне и бизнес-уровне (для обеспечения единообразных предложений, ориентированных на пользователя, и рыночной модели, определяющей «правила игры», соответственно) должны быть описаны в нормативных документах.

59. Обзор наиболее широко используемых протоколов и стандартов, касающихся зарядки, приведен ниже²³:

- Открытый протокол зарядной станции/МЭК 63110 (Open Charge Point Protocol/IEC 63110) — для обмена данными между зарядной станцией и системой управления зарядной станцией: Открытый протокол зарядной станции или ОПЗС был разработан с целью обеспечить возможность подключения зарядных станций различных типов/марок к единой системе управления зарядными станциями (СУЗС) и, наоборот, для подключения зарядной станции одного типа/марки к разным системам управления зарядными станциями. Протокол ОПЗС обеспечивает поддержку управления зарядными станциями и обработки операций по зарядке, включая идентификацию и авторизацию водителя ЭМ. Кроме того, протокол может использоваться для управления зарядными станциями в целях обеспечения интеллектуальной зарядки. Протокол ОПЗС используется оператором зарядных станций (ОЗС) для обмена данными с зарядными станциями, которыми он управляет через свою СУЗС. ОПЗС стал де-факто международным стандартом для управления зарядными станциями, и его используют многие ОЗС. Поддержка протокола ОПЗС осуществляется на базе платформы Open Charge Alliance.

²¹ <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/barcu/regact/2019/evse2019/attbttestprocedure.pdf>.

²² www.evroaming.org.

²³ (Источник: «Position Paper on Open Markets & Open Protocols» (June 2021), NAL Working Group Open Market & Open Protocols, Netherlands).

(Источник: Open Charge Point Protocol 2.0.1, Open Charge Alliance [онлайн]. Доступно в OCPP 2.0.1, Protocols, Home — Open Charge Alliance).

- Открытый интерфейс зарядной станции/МЭК 63119 (Open Charge Point Interface/IEC 63119) — для обмена данными между оператором зарядных станций и поставщиками услуг в сфере мобильности: протокол открытого интерфейса зарядной станции (ОИЗС) используется для обмена данными между ОЗС и поставщиками услуг в сфере мобильности (ПУМ), а также с другими операторами рынка, которым требуется информация об ЭМ. Протокол ОИЗС используется для установления прямого соединения между двумя сторонами и поддержки обмена данными о локациях, тарифах, авторизациях и операциях по оплате зарядки. Кроме того, в рамках управления профилями зарядки данный протокол поддерживает функцию интеллектуальной зарядки. (Источник: EVRoaming.org).
- Протокол ISO 15118/CHAdeMO — для обмена данными между транспортными средствами и зарядными станциями: ISO15118 был разработан для решения двух важных задач, а именно: обеспечения удобного для пользователей механизма аутентификации, авторизации и оплаты на зарядной станции без дополнительного взаимодействия с пользователем (известного как «Plug and Charge», или PnC) и для подключения ЭМ к интеллектуальной сети с целью обеспечения гибкой передачи электроэнергии (V2G) и реализации за счет этого дополнительной выгоды для сети без ущерба для ЭМ или его водителя.

7. Удобство для пользователя

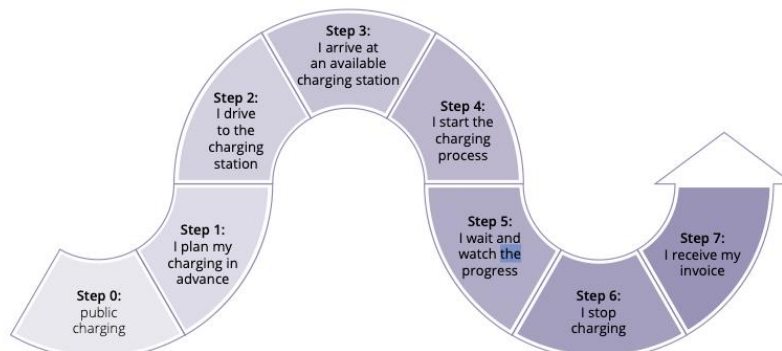
60. Развертывание зарядной инфраструктуры в секторе ЭМ происходит по той же схеме, что и в других инновационных и движимых рынком технологических секторах. Речь идет о переходе от технической парадигмы («как это сделать») к функциональной («какой тип зарядки необходим») и в конечном счете к предложению услуг («что нужно водителю ЭМ»).

61. Ориентация на удобство для пользователя может быть конкретизирована посредством определения единообразной поездки клиента, выявления и уточнения качества обслуживания, а также сосредоточения внимания на доступности вне рамок групп пользователей по умолчанию.

62. Для достижения всеобъемлющего понимания потребностей водителей ЭМ доступны различные средства из области проектирования услуг. Одним из таких средств служит поездка клиента, обеспечивающая систематический подход к осознанию опыта клиента, который может быть активизирован на основе включения таких конкретных показателей, как время ответа и качество обслуживания.

Рис. X

Определение поездки клиента



Источник: NKL (2021).

63. В результате разработок, связанных с поездкой клиента, сделаны следующие основные выводы:

- Водители ЭМ инициативны и внимательны и тратят значительное время на сбор информации. Важно отметить, что активных исследований такого уровня, по-видимому, не следует ожидать у будущих водителей, которые относятся к категории позднего большинства.
- Большинство зарядных операций производится в привычных местах.
- Водители ЭМ испытывают уверенность в наличии зарядных станций благодаря относительно большому запасу хода и обилию инфраструктуры (быстрой) зарядки.
- Основными критериями выбора зарядных станций для водителей ЭМ являются доступность, скорость зарядки и стоимость.
- В распоряжении водителей ЭМ имеется обширная информация, поступающая из разнообразных источников, но с разной степенью достоверности. Ключевым различием служит фактор качества информации.
- В случае несрабатывания или отсутствия зарядной карты либо зарядной станции требуются обычно резервные планы и альтернативная проверка, так как подобная информация не всегда доступна.
- Транспарентность цен на услуги по зарядке считается достаточной.
- Существуют опасения по поводу возможного повышения цен в будущем.

64. Другой подход к учету опыта клиента в контексте КПЭ конкретных услуг заключается в оценке ожидаемого уровня обслуживания водителей ЭМ. И хотя такой подход пока используется редко, он позволяет получить ценные сведения.

Вставка 1

Контрольный показатель для определения качества обслуживания в рамках зарядной сети

В 2022 году для определения степени удобства использования общественного варианта зарядки был разработан контрольный показатель качества обслуживания клиентов. Национальная платформа знаний о зарядной инфраструктуре в Нидерландах (NKL) разработала обзор КПЭ, которые в совокупности позволяют судить о качестве обслуживания в рамках зарядной сети. Оценка КПЭ проводилась в ходе как полевых, так и кабинетных исследований, в результате чего был получен контрольный показатель обслуживания для операторов общественного варианта зарядки в стране.

На основе кабинетных исследований и анкетирования был составлен длинный перечень потенциальных показателей, определяющих удобство использования. Наиболее важными были признаны следующие КПЭ:

- a) надежность зарядного устройства,
- b) доступность зарядного устройства,
- c) соблюдение правил парковки транспортного средства,
- d) доступность в приложениях,
- e) размещение в приложениях,
- f) доступность службы поддержки,
- g) опыт службы поддержки,
- h) контактная информация службы поддержки,
- i) удобство использования зарядного устройства,
- j) доступность зарядного устройства,

- k) проверяемость счета-фактуры,
- l) максимальная скорость зарядки,
- m) пользовательский ввод для интеллектуальной зарядки,
- n) прозрачность цен,
- o) поставка возобновляемого электричества.

Источник: NKL (2021b).

65. Составным элементом определения качества обслуживания в рамках зарядной станции является надежность. Его можно оценить при помощи времени так называемой безотказной работы, т. е. процентной доли времени за год и/или месяц, в течение которого обеспечивалась техническая готовность зарядной станции.

66. При попытке зарядить ЭМ на общественном зарядном устройстве могут возникнуть некоторые неполадки. Для повышения надежности общедоступной зарядной инфраструктуры необходимо понимать причины различных типов несрабатывания, а также осознавать, кто несет за это ответственность. При определении стандарта надежности следует исходить из четырех ключевых этапов, которые представлены на рис. XI.

Рис. XI

Четыре ключевых этапа для определения стандарта надежности



Источник: Международный совет по экологически чистому транспорту²⁴. Дата обращения: 7 июня 2023 года.

67. В некоторых странах начата разработка стандартов надежности зарядки. Эти стандарты включают требования относительно времени безотказной работы, обязательства по отчетности и доступности данных для повышения общей надежности зарядной сети. От обмена знаниями и согласования стандартов надежности страны только выиграют.

Вставка 2

Рассмотрение вопроса о надежности зарядной инфраструктуры в Соединенных Штатах Америки

Международный совет по экологически чистому транспорту²⁵ совместно с Альянсом ТСНВ провели брифинг по вопросам надежности зарядной инфраструктуры. Одним

²⁴ <https://theicct.org/publication/public-charging-reliability-mar23/>.

²⁵ <https://theicct.org/wp-content/uploads/2023/03/public-charging-reliability-mar23.pdf>.

из стимулов для введения такого приоритета стало проведенное в 2022 году Калифорнийским университетом в Беркли исследование, которое показало, что в районе залива Сан-Франциско функционируют только 77 % общественных зарядных пунктов.

В этом исследовании были выявлены следующие шесть типов неисправностей:

- сломанный разъем,
- пустой или не реагирующий на прикосновение экран,
- сообщение об ошибке на экране,
- ошибка подключения,
- сбой в платежной системе,
- сбой в иницировании зарядки.

Калифорнийская энергетическая комиссия обратилась к этой теме на рабочем совещании в 2022 году, где компания «Электрифай Америка» указала нижеследующие причины ненадежной зарядки постоянным током.

Таблица 3

Причины ненадежной быстрой зарядки постоянным током

<i>Причина ненадежной быстрой зарядки постоянным током</i>	<i>Разъяснения</i>
Надежность аппаратных средств	Речь идет о частоте несрабатываний аппаратных компонентов и времени, необходимом для их замены. Ответственность за их усовершенствование возлагается в основном на изготовителей зарядного пункта. Контроль в этом отношении может осуществляться с использованием данных о безотказном функционировании.
Интероперабельность транспортных средств	Стандартизация штекеров и разъемов для зарядки транспортных средств разных марок и рынков не является последовательной и может привести к сбоям в зарядке. Контроль в этом отношении может осуществляться посредством оценки показателей успешной зарядки.
Сбои в глобальной цепочке поставок	Они приводят к дефициту комплектующих в масштабах всей отрасли и к увеличению сроков замены нефункционирующих частей.
Сервисные операции	Существует потребность в расширении функций удаленного контроля текущего состояния и диагностики и в сокращении времени ремонта.
Системы сетевого управления ИТ	Эти системы позволяют операторам зарядных пунктов взаимодействовать с этими пунктами и управлять ими. Стремительный рост степени использования зарядных устройств и клиентской базы может создать существенную нагрузку для структуры ИТ.
Авторизация платежей	Речь идет о внутреннем или внешнем сбое в платежной системе, который остается одним из главных факторов, препятствующих обеспечению надежности.

Источник: Международный совет по экологически чистому транспорту (2022 год).

68. Вопрос о регулировании в контексте надежности в настоящее время исследуется в ряде стран и регионов, где основное внимание уделяется главным образом включению в контракты требований о безотказном функционировании и усовершенствованию отчетности по аспектам надежности.

69. В настоящее время не гарантируется доступ к зарядным станциям для всех желающих. Никаких единообразных правил не предусмотрено, поэтому заполнить этот пробел призваны сами организации-заказчики и операторы.

70. Европейская комиссия, действуя через Форум по устойчивому транспорту (ФУТ), сосредоточила внимание на выявлении основных проблем и потребностей, подлежащих рассмотрению государственными органами на трех различных уровнях, а именно:

- аппаратное обеспечение: оборудование зарядного пункта/зарядной станции,
- соответствующие места для парковки и прилегающая территория, а также
- распределение/размещение доступных зарядных пунктов/зарядных станций и мест для парковки.

71. К числу групп или вариантов использования, которые будут рассматриваться в рамках этой инициативы, относятся:

- лица, управляющие и не управляющие транспортным средством,
- лица с различными видами инвалидности: незрячие, лица, прикованные к инвалидной коляске, и парализованные,
- парковочная инфраструктура для обычных автомобилей (в этом случае место парковки не представляет существенную проблему, однако следует учитывать другие аспекты в плане доступности),
- парковочная инфраструктура для модифицированных автомобилей, специальные автопарки,
- центры мобильности,
- рекомендации этой целевой группы ФУТ могут способствовать введению дополнительного регламента Европейской комиссией (ИАВТ) или частных стандартных спецификаций и требований для организаций-заказчиков.

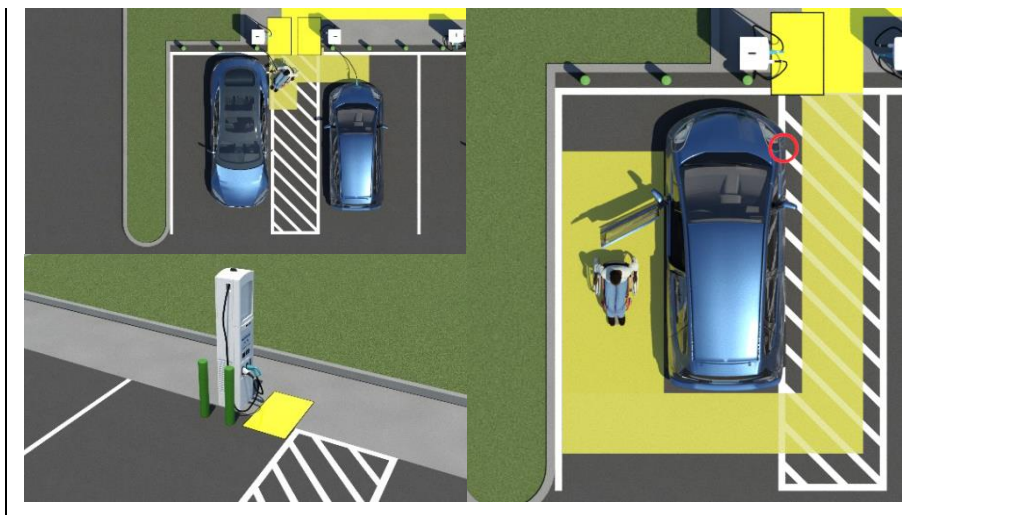
Вставка 3

Рекомендации США по проектированию доступных станций для зарядки электромобилей

Комиссия по доступу США, являющаяся независимым федеральным учреждением страны, подготовила документ о техническом сотрудничестве для содействия проектированию и созданию станций зарядки электромобилей, доступных для людей с ограниченными возможностями. Эти рекомендации не являются юридически обязательными для соблюдения, однако в данной связи оказывают техническое содействие.

Рассматриваются некоторые ключевые элементы, а именно:

- (доступные) места для зарядки отличаются от парковочных мест, что обусловлено требованиями относительно зарядки и различием конфигураций зарядки (расположение входного отверстия, инструкции по использованию и т. д.);
- станции зарядки ЭМ зачастую не обслуживаются и требуют более независимого использования, чем, например, автозаправочные станции, а именно:
 - физической доступности,
 - доступности коммуникационных функций.



Источник: U.S. Access Board²⁶. Дата обращения: 7 июня 2023 года.

8. Другие решения в отношении зарядки пассажирских транспортных средств

72. В предыдущих разделах шла речь главным образом о пассажирских транспортных средствах и обычных зарядных станциях с двумя зарядными пунктами. Вместе с тем существует и множество других решений в отношении зарядки, позволяющих использовать тот или иной вариант в конкретных условиях. Одни варианты уже надлежащим образом разработаны, другие же требуют инновационного подхода.

а) Зарядный центр или зарядная площадка

73. Зарядная площадка включает более двух зарядных станций для ЭМ, которые не подключаются к сети раздельно, а используют одно подключение.

74. Выбор между зарядной площадкой и зарядной станцией зависит от ряда факторов (NKL, 2021b), а именно:

- территориального планирования: ограничение числа объектов в общественном пространстве,
- оптимизации транспортных потоков: организация этих потоков в направлении зарядных установок,
- масштабируемости: при незначительных дополнительных усилиях можно установить многочисленные зарядные пункты,
- доступности услуг для пользователей и надежности зарядных пунктов: обеспечение уверенности в том, что зарядный пункт доступен для использования,
- стимулирования использования ЭМ: зарядный центр более заметен и узнаваем, что обеспечивает большую уверенность для (потенциальных) водителей ЭМ,
- финансовых соображений: коммерческая деятельность в контексте зарядного центра сопряжена с более привлекательными перспективами с учетом роста числа ЭМ,
- объединения с центром обеспечения мобильности: зарядный центр служит логическим основанием для предоставления автомобилей или велосипедов общего пользования и, таким образом, выполняет функцию центра обеспечения мобильности,

²⁶ <https://www.access-board.gov/tad/ev/>.

- управления процессом зарядки: при подключении нескольких зарядных пунктов к одной сети можно более эффективно управлять спросом на электроэнергию и смягчать проблемы, связанные с перегрузкой сети.

Рис. XII

Схематическое изображение технических вариантов зарядной площадки

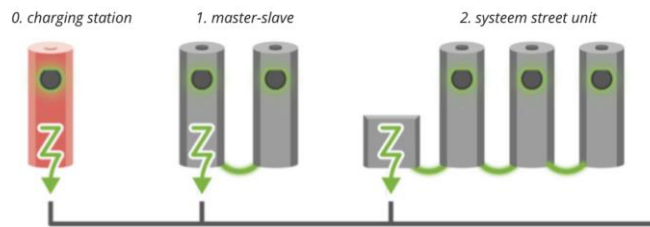


Figure 3 – Schematic representation of 0. standard charging station and the two different technical versions of charging plazas: 1. master-slave structure and 2. system street unit.

Источник: NKL (2021b).

б) Интегрированная зарядка и зарядка в подземных пунктах

75. Для проживающих в городах водителей ЭМ, не имеющих возможности установить зарядное устройство на дому, наиболее предпочтительным решением является зарядка на улице. Вместе с тем, в частности, в общественном пространстве стратегии развития могут предусматривать усилия по ограничению числа объектов. В таком случае могут быть рассмотрены инновационные решения по интеграции функции зарядки в уже существующие объекты. Для интеграции пунктов зарядки в уличное оборудование могут быть приняты многочисленные решения. Рассматриваются следующие возможности:

- меньше беспорядка и меньше объектов на улицах,
- интеграция функций в общественном пространстве,
- кроме того, предусмотрены подземные зарядные пункты во избежание любых видимых неудобств поблизости от монументальных зданий, архитектурных ансамблей и т. д.

76. В техническом отношении эти решения могут ассоциироваться с обычными зарядными станциями с одним или двумя разъемами или зарядными площадками с несколькими разъемами на одном сетевом подключении. С функциональной точки зрения могут предусматриваться ограничения, связанные с нормативными требованиями (необходимость прокладки стационарного кабеля для зарядки), аспектами безопасности (безопасность местоположения зарядки), удобством для пользователя (видимость пункта зарядки, легкость доступа к нему) и т. д.

77. Уличные телекоммуникационные шкафы для зарядки ЭМ: компания «Дойче телеком» объявила о своих планах по переоборудованию 12 000 уличных телекоммуникационных шкафов²⁷ в зарядные станции. Ежечасо каждое такое устройство сможет обеспечивать два транспортных средства энергией, необходимой для преодоления 50–75 километров. В Бонне и Дармштадте реализуются пилотные проекты, цель которых заключается в создании общенациональной сети на основе модернизации объектов существующей телекоммуникационной инфраструктуры для их переоборудования в зарядные станции.

78. Зарядное устройство на фонарном столбе служит одним из конкретных примеров зарядки на обочине, достигших определенного уровня совершенства, так как данное решение уже реализуется в городах по всему миру в рамках пилотных проектов или мелких контрактов. Вместе с тем с учетом того, что фонарные столбы обычно не

²⁷ Пояснение: всепогодные/климатические уличные шкафы служат для размещения передающего и телекоммуникационного оборудования.

приспособлены для функционирования в качестве зарядного пункта, необходимо учитывать следующие соображения:

- Сила тока может быть неадекватной, что обуславливает низкую мощность.
- На фонарном столбе не предусмотрен прибор учета, поэтому для дозированной зарядки необходимы обходные варианты (аналогичные, например, настенным зарядным устройствам на дому).
- На фонарных столбах зачастую предусмотрено лишь одно сетевое подключение для нескольких пунктов, что ограничивает мощность зарядных устройств.
- Фонарные столбы не всегда расположены в соответствующих местах, предусмотренных для стоянки.
- При установке зарядного пункта на фонарном столбе их уместно рассматривать в качестве зарядной станции (или зарядной площадки) с дополнительной функцией фонарного столба либо в качестве настенного зарядного устройства, размещенного на фонарном столбе, а не наоборот.

79. Еще один вариант — это беспроводная зарядка ЭМ, основанная на принципе индукции, в процессе которой магнитная катушка в зарядном устройстве, расположенном под дорожным покрытием, через воздушный зазор передает энергию другой магнитной катушке, установленной в нижней части транспортного средства. Для такой зарядки достаточно припарковать автомобиль в непосредственной близости от зарядного пункта.

9. Зарядная инфраструктура для электробусов

80. Определение стратегии зарядки имеет огромное значение, так как от нее зависят сроки планирования и затраты. Следует учитывать соотношение зарядки на базе и зарядки на дороге при благоприятной возможности. В контексте критериев выбора следует принимать во внимание такие факторы, как совокупная стоимость владения (ССВ), запас хода транспортного средства и возможности инфраструктуры. Крайне важное значение для транзитных агентств имеет фактор дальности хода с учетом того, на каком маршруте будет эксплуатироваться электробус.

Таблица 4

Технология зарядки электробусов

<i>Система зарядки</i>	<i>Подключаемый гибридный ЭМ (переменный или постоянный ток)</i>	<i>Зарядка при благоприятной возможности (только постоянный ток)</i>
Места зарядки	Зарядка на базе через кабель	На дороге и/или базе через пантограф
Аккумуляторные батареи	Аккумуляторные батареи высокой емкости	Аккумуляторные батареи низкой емкости
	Большая масса аккумуляторной батареи	Малая масса аккумуляторной батареи
	Отсутствие необходимости в быстрой зарядке	Более высокая скорость зарядки
Планирование	Отсутствие проблем с планированием поблизости от зарядных средств на базах	Проблемы с планированием и благоустройством территории поблизости от уличных зарядных устройств
Запас хода	Меньший запас хода по сравнению с дизельными транспортными средствами До 250 км в день	Решение проблем с запасом хода с учетом регулярной зарядки в процессе эксплуатации

<i>Система зарядки</i>	<i>Подключаемый гибридный ЭМ (переменный или постоянный ток)</i>	<i>Зарядка при благоприятной возможности (только постоянный ток)</i>
		Максимум 190 км между пунктами зарядки в зависимости от емкости установленных аккумуляторных батарей
Аккумуляторные батареи	Аккумуляторные батареи высокой емкости	Аккумуляторные батареи низкой емкости
Проживание в больших и малых городах	Лондон > 500 автобусов и далее Абердин Брайтон, Харрогэйт, Ноттингем, Солсбери	Нидерланды > 1 000 автобусов
Определение	Электродвигатель переменного тока и комплекты тяговых вариантов Электродвигатель постоянного тока и комплект тягового варианта	Быстрая зарядка через верхние или нижние разъемы транспортного средства
Система зарядки	40–80 кВт (80 кВт предполагается для двух зарядок на автобус, по исследованию BYD) Подзаряжаемая	База: 50–150 кВт Улица: 300–600 кВт Подключение к сети или зарядка при благоприятной возможности
Капитальные затраты — зарядное устройство на улице	Данные отсутствуют	280 000–340 000 евро (в ценах 2020 года)
Капитальные затраты — зарядное устройство на базе (без учета затрат на установку)	8 000–13 000 евро	28 000 евро
Время зарядки	3–5 часов на транспортное средство	3–3,5 мин на транспортное средство при мощности зарядного устройства в 100 кВт

Источник: EBPP (2021 год).