



ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2023 «ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»

Международная молодежная научная конференция
(Казань, 26-28 апреля 2023 г.)

Материалы конференции

В трех томах

ТОМ 1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный энергетический университет»**

**ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2023 «ЭНЕРГЕТИКА И
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ»**

Международная молодежная научная конференция
(Казань, 26-28 апреля 2023 г.)

Электронный сборник статей по материалам конференции

В трех томах

ТОМ 1

*Под общей редакцией ректора КГЭУ
Э. Ю. Абдуллазянова*

Казань 2023

УДК 621.311+51+53+620.22+502+614.8+620.92

ББК 31+32+22+68.9+38.9

М43

Рецензенты:

профессор ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»,
доктор технических наук, доцент К. В. Сулов;

проректор по РиИ ФГБОУ ВО «КГЭУ»,
доктор технических наук, доцент И. Г. Ахметова

Редакционная коллегия:

Э. Ю. Абдуллазянов (гл. редактор); И. Г. Ахметова (зам. гл. редактора),
Д.А. Ганеева

М43 Международная молодежная научная конференция
«Тинчуринские чтения – 2023 «Энергетика и цифровая
трансформация»: электронный сборник статей по материалам
конференции: [в 3 томах] / под общей редакцией ректора КГЭУ
Э. Ю. Абдуллазянова. – Казань: КГЭУ, 2023. – Т. 1. – 848 с.

ISBN 978-5-89873-633-0 (общий)

ISBN 978-5-89873-630-9 (т. 1)

В электронном сборнике представлены статьи по материалам Международной молодежной научной конференции «Тинчуринские чтения – 2023 «Энергетика и цифровая трансформация», в которых изложены результаты научно-исследовательской работы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам в области тепло-и электроэнергетики, ресурсосберегающих технологий в энергетике, энергомашиностроения, инженерной экологии, электромеханики и электропривода, фундаментальной физики, современной электроники и компьютерных информационных технологий, экономики, социологии, истории и философии.

Предназначены для научных работников, аспирантов и специалистов, работающих в сфере энергетики, а также для студентов вузов энергетического профиля.

Статьи публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание статей возлагается на авторов.

УДК 621.311+51+53+620.22+502+614.8+620.92

ББК 31+32+22+68.9+38.9

ISBN 978-5-89873-633-0 (общий)

© КГЭУ, 2023

ISBN 978-5-89873-630-9 (т. 1)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАРЯДНЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

И.В. Черепенькин¹, Р.Р.Мухаметзянов², И.В. Токтаров³, Р.Р.Гарифуллин⁴

Науч. рук. канд. техн. наук, доцент П.П. Павлов

^{1,2,3,4}ФГБОУ ВО «КГЭУ», г.Казань, Россия

¹iwan.tcherepenkin@yandex.ru, ²rishat05282000@gmail.com, ³kgeu-et@yandex.ru,

⁴kgeu-et@yandex.ru

В статье проведен анализ состояния зарядной инфраструктуры мобильного электрического транспорта в мире, Российской Федерации и Республике Татарстан. Определены основные, распространённые виды стационарных зарядных электрических станций, рассмотрены их достоинства и недостатки. Сделаны выводы о целесообразности использования быстрых и медленных зарядных станций в Республике Татарстан.

Ключевые слова: электрическая зарядная станция, электромобиль, мощность, самодиагностика, надежность.

EFFICIENCY OF USING CHARGING STATIONS FOR ELECTRIC VEHICLES

I.V. Cherepenkin¹, R.R.Mukhametzyanov², I.V. Toktarov³, R.R.Garifullin⁴

^{1,2,3,4}KSPEU, Kazan, Russia

¹iwan.tcherepenkin@yandex.ru, ²rishat05282000@gmail.com, ³kgeu-et@yandex.ru,

⁴kgeu-et@yandex.ru

The article analyzes the state of the charging infrastructure of mobile electric transport in the world, the Russian Federation and the Republic of Tatarstan. The main, widespread types of stationary charging power stations are defined, their advantages and disadvantages are considered. Conclusions are drawn about the expediency of using fast and slow charging stations in the Republic of Tatarstan.

Keywords: electric charging station, electric car, power, self-diagnostics, reliability

В настоящее время особую популярность среди легковых автомобилей приобретают электромобили. Так только в 2019 году на мировом первичном рынке было продано более двух миллионов электромобилей, однако по прогнозу, в 2025 году предполагается выпуск и

продажа 10 миллионов электромобилей. Исходя из прогнозов, к 2040 году около 60% от общих продаж легковых транспортных средств и более 30% от всего мирового парка легковых автомобилей придется на электромобили. В России к 2030 году планируется рост количества электромобилей до 1,5 млн. единиц, что составит 2,3% от всего автопарка страны [1].

Исходя из того, что основным энергетическим элементом электромобиля является аккумуляторная батарея, расширение электромобильного рынка требует развития зарядной инфраструктуры, а также повышения уровня ее надежности. На начало 2023 года лидерами по развитию зарядной инфраструктуры являются США, КНР, и страны ЕС общее количество зарядных станций в которых составляет более 4,5 млн. единиц. В России на тот же период построено порядка 4,5 тыс. зарядных станций, однако прогнозируется, что к концу 2030 года их будет насчитываться около 220 тыс. единиц. Республика Татарстан на конец 2022 года располагала 52 станциями быстрой зарядки и 67 – медленной [2].

Наиболее распространенным видом зарядных станций для легкового электромобильного транспорта являются стационарные зарядные станции (СЗС). В зависимости от доступности СЗС подразделяются на два вида:

- частные зарядные станции (ЧЗС) – в основном медленные зарядные устройства, находящие применение в офисных паркингах и на дому;
- общедоступные зарядные станции (ОЗС) [3].

Однако длительность процесса зарядки и труднодоступность процедуры при жизни владельцев в многоквартирных домах определяют потребность в развитии (ОЗС) [4].

Основным показателем при развитии зарядной инфраструктуры для электромобилей является срок ее окупаемости. Формула (1) показывает порядок расчета срока окупаемости зарядных станций.

$$N = \frac{P}{X \cdot Y \cdot n}, \quad (1)$$

где N - срок окупаемости, дни;

P – стоимость зарядной станции и ее установки, руб.;

X – среднее количество отдаваемой электроэнергии, кВт;

Y – цена 1 кВт электроэнергии, руб.;

n – среднее количество использование в день, шт.

Однако, стоит учитывать, что повышение надежности работы ЭЗС позволит сократить время окупаемости вследствие снижения времени

простая ввиду выхода отдельных элементов зарядной станции из строя. Это возможно благодаря созданию эффективной системы самодиагностики состояния аппаратуры управления ЭЭС. Которая позволит разработать измененный алгоритм управления, учитывающий возможность запуска станции в аварийном режиме при некоторых ограничениях [5-6].

Источники

1. Схиртладзе А.Г., Уколов М.С., Скворцов А.В. Надежность и диагностика технологических систем. Учебник/ Под ред. А.Г. Схиртладзе. – М.: Новое издание, 2008. – 518с.

2. Фандеев В.П., Павлов П.П., Бутаков В.М., Баймеева Д.Р. Диагностика цифровых приборов и устройств энергетических систем. Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики. Выпуск 71. Надежность энергоснабжения потребителей в условиях их цифровизации. Книга 3, стр.83-90 г. Иркутск 2021 г.

3. Vladimir Fandeev, Pavlov P.P., Valery Butakov, Dilyara Baymееva and Venera Safiullina. Testing digital instruments and power systems devices. E3S Web of Conferences 216, 01063 (2020г.) doi.org/10.1051/e3sconf/202021601063.

4. Истоппенников М.А., Павлов П.П., Закирова Н.Ж., Снежинская Е.С. Комбинаторная диагностическая модель цифровых устройств. В сборнике: ТИНЧУРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ–2021 «ЭНЕРГЕТИКА И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ». Материалы Международной молодежной НК. в 3 томах. Казань, 2021. с. 253-256.

5. E.M. Khusnutdinova, V.P.Fandeyev, R.N.Khizbullin, P.P. Pavlov, A.N. Khusnutdinom. Comprehensive Test Procedure for Digital Instruments and Devices of Automated Versatile Systems. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 915 (2020) 012047 doi:10.1088/1757-899X/915/1/012032.

6. Сафин А.Р, Ившин И.В., Цветков А.Н., Петров Т.И., Басенко В.Р., Манахов В.А. Развитие технологии мобильных зарядных станций для электромобилей // Известия высших учебных заведений. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ. 2021. Т. 23. No 5. с. 100-114. doi:10.30724/1998-9903-2021-23-5-3-100-114.