



КАЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

**XXV ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,
ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА**

Казань, 7–8 декабря 2021 г.

Материалы докладов

В трех томах

Том 1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**XXV ВСЕРОССИЙСКИЙ АСПИРАНТСКО-МАГИСТЕРСКИЙ
НАУЧНЫЙ СЕМИНАР,
ПОСВЯЩЕННЫЙ ДНЮ ЭНЕРГЕТИКА**

Казань, 7–8 декабря 2021 г.

Материалы конференции

В трех томах

ТОМ 1

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

Казань 2022

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

ББК 31+32+22+68.9+38.9

Д22

Рецензенты:

заведующий кафедрой ИЭ ФГБОУ ВО «КНИТУ-КХТИ»,

доктор технических наук, профессор И. Г. Шайхиев;

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),

Е. С. Дремичева

Д22 XXV Всероссийский аспирантско-магистерский научный семинар, посвященный Дню энергетика : материалы конференции : [в 3 томах] / под общей редакцией ректора КГЭУ Э. Ю. Абдуллазянова. – Казань: КГЭУ, 2022. – Т. 1. – 478 с.

ISBN 978-5-89873-586-9 (т. 1)

ISBN 978-5-89873-589-0

В сборнике представлены материалы XXV Всероссийского аспирантско-магистерского научного семинара, посвященного Дню энергетика, 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 энергетике, а также для студентов вузов энергетического профиля.

Материалы докладов публикуются в авторской редакции. Ответственность за содержание тезисов возлагается на авторов.

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

ББК 31+32+22+68.9+38.9

ISBN 978-5-89873-586-9 (т. 1)

© КГЭУ, 2022

ISBN 978-5-89873-589-0

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСКОНТАКТНОЙ ИНДУКТИВНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДЛЯ ЗАРЯДКИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Дарья Юрьевна Лямзина¹, Альфред Робертович Сафин²
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан
¹sng55555@mail.ru, ²sarkazan@bk.ru

Аннотация. В тезисе предложена технология бесконтактной индуктивной передачи электроэнергии для зарядки электромобилей. Технология бесконтактной индукционной зарядки может внести значительный вклад в повышение популярности электромобилей, поскольку она увеличивает как удобство для пользователя, так и безопасность процесса зарядки.

Ключевые слова: бесконтактная индуктивная передача электроэнергии, электромобиль, зарядка аккумуляторов электромобилей.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT AND USE OF CONTACTLESS INDUCTIVE CURRENT TRANSFER FOR CHARGING ELECTRIC VEHICLES

Daria Y. Lyamzina¹, Alfred R. Safin²
KSPEU, Kazan, Republic of Tatarstan
¹sng55555@mail.ru, ²sarkazan@bk.ru

Abstract. The thesis proposes a technology of contactless inductive transmission of electricity for charging electric vehicles. Contactless induction charging technology can make a significant contribution to increasing the popularity of electric vehicles, as it increases both the convenience for the user and the safety of the charging process.

Keywords: contactless inductive transmission of electricity, electric vehicle, charging of electric vehicle batteries.

Одним из аспектов, который в значительной степени способствует принятию и распространению электромобилей, является процесс зарядки аккумуляторов транспортных средств. В то время как процесс заправки играет второстепенную роль в обычных транспортных средствах с двигателем внутреннего сгорания, процесс зарядки приобретает все большее значение в транспортных средствах с альтернативными приводами [5]. Бесконтактная индукционная зарядка здесь идеальна, так как она делает зарядку аккумуляторов автомобиля намного проще, удобнее и безопаснее [1].

При проводной зарядке пользователь должен заряжать свой автомобиль с помощью громоздкого и, в зависимости от емкости зарядки, толстого кабеля. Плохие погодные условия затрудняют работу с грязными, а на морозе – жесткими кабелями. Индуктивная зарядка позволяет осуществлять бесконтактную зарядку, так что водитель просто размещает свой автомобиль через зарядную станцию, установленную в полу. Кроме того, сокращаются затраты на техническое обслуживание, поскольку больше нет дефектов в линиях и разъемных соединениях из-за износа, коррозии или обрыва кабелей. Интеграция зарядных станций в инфраструктуру также предотвращает вандализм, кражи и износ [2].

При разработке и использовании технологии индукционной зарядки необходимо соблюдать широкий спектр технических требований. Прежде всего, необходимо обеспечить достаточную передачу мощности через большие воздушные зазоры между зарядной станцией в земле и вторичной катушкой в автомобиле. Кроме того, механическая конструкция катушек должна быть как можно более компактной и легкой с учетом указанных ограничений места для установки. И последнее, но не менее важное: допуск по горизонтали между катушками играет важную роль с точки зрения комфорта пользователя [3].

Поэтому в этой работе, с одной стороны, исследуются и сравниваются различные геометрии катушек. Путем определения индивидуальных свойств, сильных и слабых сторон можно определить оптимальные области применения. Для конкретной конструкции катушки необходимо множество численных расчетов, но они очень трудоемки и требуют больших вычислительных ресурсов. По этой причине в первую очередь используются планы статистических испытаний, с помощью которых можно значительно сократить усилия по моделированию. Для этого выбирается несколько проектных точек с планами испытаний по заполнению пространства, которые затем рассчитываются численно. Затем на основе этой выборки можно сделать выводы о совокупности. Численные модели аппроксимируются с помощью математических метамоделей, так что основные взаимосвязи имитационной модели могут быть отображены с помощью аналитических функций. В частности, в этой работе используется модель гауссовского процесса. На основе этих метамоделей можно за очень короткое время детально изучить, спроектировать и оптимизировать систему бесконтактной зарядки электромобилей [4].

Источники

1. Knaisch K., Huck T., Gratzfeld P. Analysis and optimization of a solenoid coupler for wireless electric vehicle charging Wireless Power Transfer. 2017. Bd. 4. Nr. 1. S. 13–20.
2. Dynardo GMBH: Methods for multi-disciplinary optimization and robustness analysis Software-Dokumentation «Methoden», Weimar, 2016.
3. Fraunhofer-Institut Für Integrierte Systeme Und Bauelementetechnologie Iisb // Elektroautos effizient induktiv laden. Presseinformation, Jul. 2016. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2014/Agust/elektroautos-effizient-induktiv-laden.html>, abgerufen: Februar 2017.
4. Douglas Nychka, Soutir Bandyopadhyay, Dorit Hammerling, Finn Lindgren, And Stephan Sain: A Multiresolution Gaussian Process Model for the Analysis of Large Spatial Datasets, ASA // Journal of Computational and Graphical Statistics. 2015. Vol. 24, No 2. Pp. 579-599.
5. Садыков М.Ф. Автоматизированная многофункциональная установка для исследования, разработки и тестирования двигателя внутреннего сгорания // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2018. Т. 20. № 9-10. С. 138-145.

УДК 621.3.031

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

Нияз Римович Назмутдинов

Науч. рук. канд. техн. наук, доцент М.Ф. Низамиев
ФГБОУ ВО «КГЭУ», г. Казань, Республика Татарстан
skin.nizik@gmail.com

Аннотация. Проведён анализ опыта электроснабжения объектов нефтедобычи в отдаленных районах с использованием автономных источников и существующих конструкций электрогенерирующих установок.

Ключевые слова: нефтедобыча, надежность электроснабжения, автономные источники, местная генерация.