

УДК 551.515.13; 621.315; 621.318

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Никита Александрович Артюшкин

студент

artuyshkinnikita@gmail.com

Иван Дмитриевич Чечевицын

студент

ivanoldmen@gmail.com

Иван Павлович Криволапов

кандидат технических наук, доцент

ivan0068@bk.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В материале статьи представлены основные направления и вехи развития беспроводной передачи электроэнергии. Определены тенденции ее развития и сдерживающие факторы.

Ключевые слова: беспроводная передача, катушка Тесла, частота, беспроводная зарядка.

В настоящее время остро стоит вопрос и проводятся широкомасштабные исследования по оценке возможности передачи электрической энергии без использования проводов, иными словами, ученые пытаются передать электричество по типу передачи информации по технологии Wi-Fi [1].

Саму возможность передачи электроэнергии на расстояние первым обнаружил английский ученый Стивен Грей в первой половине XVIII века, которые проводил опыты с наэлектризованными предметами, тем самым передавал заряд на расстояние около 250 м [2-4].

Затем, уже во второй половине XIX века, благодаря закону о взаимодействии электрических токов, открытому французским физиком Андре-Мари Ампером, произошло дальнейшее развитие об электричестве. В 1831 году английский физик-экспериментатор Майкл Фарадей экспериментально установил, что порождаемое электрическим током меняющееся магнитное поле способно индуцировать электрический ток в другом проводнике, это утверждение дало возможность создать первый электрический трансформатор [3, 4].

Во второй половине XIX века, другим английским физиком Джеймсом Максвеллом были систематизированы данные Фарадея, что позволило заложить фундамент теории классической электродинамики, в основе которой были уравнения описывающие связь электромагнитного поля с электрическими токами и зарядами.

В 1888 году немецкий физик Генрих Герц впервые провел опыты по беспроводной передаче электрической энергии, заключающиеся в том, что искровой передатчик с прерывателем на основе катушки Румкорфа мог производить электромагнитные волны частотой до 0,5 ГГц, которые, в свою очередь, могли быть приняты несколькими приемниками, настроенными в резонанс с передатчиком. Приемники могли располагаться на расстоянии до 3 метров, и при возникновении искры в передатчике, искры возникали и в приемниках.

В 1891 году физик-изобретатель сербского происхождения Никола Тесла, занимаясь исследованием переменных токов высокого напряжения и высокой частоты, приходит к выводу, что крайне важно для конкретных целей подбирать как длину волны, так и рабочее напряжение передатчика, и совсем не обязательно делать частоту слишком высокой. Тесла установил, что, что нижняя граница частот и напряжений, при которых ему на тот момент удалось добиться наилучших результатов, — от 15000 до 20000 колебаний в секунду при потенциале от 20000 вольт [1, 3, 5].

Тесла получал ток высокой частоты и высокого напряжения, применяя колебательный разряд конденсатора. Он заметил, что данный вид электрического передатчика пригоден как для производства света, так и для передачи электроэнергии для производства света.

В последней декаде XIX века Никола Тесла проводит большое количество экспериментов в области беспроводной передачи электроэнергии и демонстрирует свечение вакуумных трубок в высокочастотном электростатическом поле. В своих экспериментах ученый доказывает, что энергия электростатического поля поглощается лампой, а энергия электромагнитного поля, используемая для электромагнитной индукции с целью получения аналогичного результата, в основном отражается, и лишь малая ее доля преобразуется в свет. Даже применяя резонанс при передаче с помощью электромагнитной волны, значительного количества электрической энергии передать не удастся, утверждал ученый. Его целью в этот период работы была передача именно большого количества электрической энергии беспроводным способом.

Исследования в области беспроводной передачи электроэнергии, в тот период, проводили в Индии (Джагдиш Боше), России (Александр Попов), Италии (Гульельмо Маркони).

В основе работы Теслы был заложен электрический резонансный трансформатор, так называемая «Катушка Тесла», которая обеспечивала передачу электрической энергии на несколько метров, зажигая лампы

накаливания, лишней раз доказывая о самой возможности не только передать энергию, но и правильно ее трансформировать и использовать для питания [1, 6].

В интервью одному из американских изданий Никола Тесла описал свое видение будущего, в котором для передачи электроэнергии провода будут не нужны и находясь в самой отдаленной точке земли каждый человек будет способен пользоваться электричеством.

Однако, этому не суждено было сбыться, во многом потому, что началось бурное развитие и использование природных энергоносителей, активное развитие машин с бензиновыми двигателями. Добыча нефти и производство из нее топлива было проще и дешевле, что строительство электростанций и применение технологии ученого.

В настоящее время технологии беспроводного заряда активно развиваются, рост количества различных мобильных устройств требует разработки и внедрения технологии беспроводного заряда с целью повышения удобства и комфорта использования.

Отдельное направление – это применение данной технологии в медицине, поскольку ряд устройств обеспечивающих жизнедеятельность человека (кардиостимуляторы, инфузионные насосы и т.д.) требуют регулярной подзарядки или замены источника питания, а для этого, как правило, необходимо хирургическое вмешательство.

Широкие возможности применения этой технологии у промышленных предприятий: зарядка автомобильных аккумуляторов, электробусов, в некоторых источниках описываются возможности интеграции системы беспроводного заряда в структуру дорожного покрытия. В военной отрасли потенциал применения этой системы также достаточно высок (применение военных касок, питаемых от жилета без использования проводов; использование радиоуправляемых машин и беспилотных летательных аппаратов для проведения диверсионных и разведывательных операций).

Таким образом технология беспроводной передачи электроэнергии и ее использование в повседневной жизни это лишь вопрос времени.

Список литературы:

1. Бородин Р.Ю. // Беспроводная передача данных в системе контроля и учета электроэнергии // В сборнике: Наука в современном мире: теория и практика. Материалы V Международной научно-практической конференции. Уфа. 2017. С. 106-110.

2. Автоматизированная система управления технологическим процессом / В.И.Долженко, А.А.Автомонов, Н.В.Картечина, Н.В.Пчелинцева // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 2. С. 25.

3. Некрасова Т.А., Гурьянов Д.В., Зайцев Ю.К. Исследование трехфазной асинхронной машины с короткозамкнутым ротором на основе виртуальной лабораторной установки // В сборнике: Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК. Материалы международной научно-практической конференции. Мичуринск. 2017. С. 259-269.

4. Стребков Д.С., Руцкой А.С., Моисеев М.В. Исследование беспроводной резонансной системы передачи электроэнергии // Инновации в сельском хозяйстве. 2016. № 2 (17). С. 96-101.

5. Леонов Е.В., Абросимов В.А. Беспроводная передача электроэнергии // Интернаука. 2021. № 44-3 (220). С. 91-93.

6. Андрияш Е.В. Беспроводная передача электроэнергии // В сборнике: Актуальные вопросы энергетики. Материалы IV Всероссийской научной конференции обучающихся с международным участием, посвященной к профессиональному празднику "День энергетика" и 65-летию Дальневосточного ГАУ. Благовещенск. 2016. С. 21-26.

UDC551.515.13; 621.315; 621.318

HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF WIRELESS POWER TRANSMISSION TECHNOLOGY

Nikita A.Artyushkin

student

artuyshkinnikita@gmail.com

Ivan D. Chehevitsyn

student

ivanoldmen@gmail.com

Ivan P. Krivolapov

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

ivan0068@bk.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The material of the article presents the main directions and milestones in the development of wireless transmission of electricity. The tendencies of its development and constraining factors are determined.

Key words: wireless transmission, Tesla coil, frequency, wireless charging.

Статья поступила в редакцию 15.02.2022; одобрена после рецензирования 10.03.2022; принята к публикации 25.03.2022.

The article was submitted 15.02.2021; approved after reviewing 10.03.2022; accepted for publication 25.03.2022.