

Атаева Г.К.

## **ШИРОКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ ЗАРЯДКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДУКТИВНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ**

*Инженерно-технологический университет Туркменистана имени Огуз хана, студентка третьего курса специальности робототехника и мехатроника.*

**Аннотация.** Целью данной статьи является анализ и обзор научных работ, связанных с беспроводной передачей энергии при зарядке мобильных телефонов, а также представление последних тенденций беспроводной зарядки в индустрии мобильных телефонов. В этой статье мы собираемся обсудить наиболее часто используемый стандарт в индустрии мобильных телефонов, а именно стандарт Qi, который определяет беспроводную передачу энергии.

**Введение.** Технология беспроводной передачи энергии является одной из самых новых и перспективных технологий в мобильной и автомобильной промышленности. В этой статье мы всесторонне представим основной метод беспроводной зарядки и его применение в мобильных телефонах. В частности, будет проиллюстрирован наилучший метод, используемый производителями мобильных телефонов в зависимости от энергоэффективности и расстояния. Будут упомянуты применения этого лучшего метода, который используется в стандарте Qi для мобильных телефонов Samsung, Apple и Huawei, и будет обсуждаться будущее этого метода. Стандарт беспроводной передачи энергии Qi (произносится «Чи»), основанный на спецификации Wireless Power Consortium Class 0 (WPC), стал международным стандартом беспроводной зарядки для устройств бытовой электроники. Это открытый стандарт интерфейса, определяющий беспроводную мощность с помощью индуктивной зарядки на расстоянии до 4 см.

### **Методы беспроводной зарядки и их применение в мобильных телефонах**

Что касается портативных устройств, то различные стандартные беспроводные зарядные устройства, такие как зарядное устройство RAVPower Qi [1], зарядная панель Verizon Qi [2], Duracell Powermat [3], зарядное устройство Energizer Qi [4], зарядная панель ZENS Qi [5], Зарядная панель Airpulse [6] была разработана и коммерциализирована для питания ноутбуков, планшетов и мобильных телефонов. Здесь мы обсудим основной метод беспроводной зарядки мобильных телефонов.

*Магнитно-индуктивная связь:* Магнитно-индуктивная связь основана на индукции магнитного поля, которая передает электрическую энергию между двумя катушками. Энергоэффективность зависит от плотности соединения двух катушек и их добротности. К преимуществам магнитно-индуктивной связи относятся простота реализации, удобство эксплуатации, высокая эффективность на близком расстоянии (обычно меньше диаметра катушки) и безопасность. Поэтому он применим и популярен для мобильных устройств. Концепция индуктивной зарядки использовалась для зарядки небольших электронных устройств, таких как зубные щетки, мобильные телефоны и планшеты, с силовыми матами, действующими в качестве первичной катушки.

**Обсуждение двух научных работ, использующих индуктивную связь в качестве метода беспроводной зарядки.**

В технологии беспроводной зарядки было проведено множество экспериментов. Здесь мы собираемся обсудить две статьи, в которых проводились эксперименты с индуктивной связью.

В первой представленной статье, по словам Л. Ольвица, Д. Винко и Т. Шведека [8], индуктивная связь может передавать энергию без проводов и безопасно. Он не излучает РЧ, ИК-сигналы и не нуждается в условиях прямой видимости. Из-за своих преимуществ эта технология является предпочтительной для беспроводной передачи энергии. В Технологическом институте Массачусетса Марин Солянич успешно передал 60 Вт электроэнергии на расстояние 2 м. Представленная концепция беспроводной зарядки мобильного телефона имеет рабочее расстояние до 2,5 см между зарядным устройством и мобильным телефоном. Осуществляется передача мощности 0,5 Вт, что достаточно для зарядки мобильного телефона. Конструкция зарядного устройства достаточно проста и не мешает работе мобильного телефона во время зарядки устройства.

Во второй представленной статье [9] тоже был проведен эксперимент с мобильным телефоном. Проведена экспериментальная установка приемопередающего блока. Передача энергии электромагнитной индукцией к приемнику через индуктивную связь. Был проведен эксперимент, чтобы получить эффективность беспроводной передачи энергии. Индуктивная связь передачи была разработана с диаметром 4,5 см, число витков равно 20, в то время как приемник, использующий диаметр 4,5 см, число витков равно 20. Расстояние между этими двумя индуктивными катушками варьируется для получения оптимального расстояния для беспроводной передачи энергии. Для 0 см выходное напряжение составляет 4,50 В, однако для 5 см выходное напряжение составляет 3,79 В. Согласно этой научной статье, индуктивная связь считается лучшим методом беспроводной зарядки мобильных телефонов.

### **Индуктивная связь в промышленности**

В конце 2000 года Samsung создала специальную команду, занимающуюся исключительно беспроводной зарядкой, и начала масштабные исследования и разработки. Цель состояла в том, чтобы разработать технологию, которая была бы простой и удобной для потребителей, чтобы продвигать и стимулировать широкое внедрение стандартов беспроводных технологий.

Эта тяжелая работа наконец увенчалась успехом в 2011 году, когда Samsung представила в США свою первую коммерческую подставку для беспроводной зарядки для Droid Charge (SCH-i510). С тех пор Samsung предлагает чехлы и подставки для беспроводной зарядки в качестве основного аксессуара наряду со многими нашими флагманскими смартфонами, такими как Galaxy S4 и Galaxy Note 3 в 2013 году и Galaxy S5 и Galaxy Note 4 в 2014 году.

iPhone работает с зарядками, сертифицированными Qi, которые доступны в качестве аксессуаров, а также в автомобилях, кафе, отелях, аэропортах и мебели. Многие Qi-сертифицированные зарядные устройства заряжают iPhone с последней версией iOS до 7,5 Вт. Беспроводная зарядка Qi теперь является стандартной для текущей линейки iPhone, поддерживается iPhone XR, iPhone SE, iPhone 11 и всеми версиями iPhone 12 и iPhone 13.

Apple, возможно, была слишком рано, когда решила отрезать шнуры и мечтать о действительно беспроводном будущем, выпустив в 2016 году iPhone 7, первый iPhone с беспроводной зарядкой. Более двух лет спустя компания Huawei по-новому взглянула на беспроводные технологии и выпустила Mate 20 Pro, который не только заряжает аккумулятор по беспроводной сети, но и способен заряжать другие устройства по беспроводной сети, выступая в роли индукционной плиты.

Здесь мы представим самое быстрое в мире беспроводное зарядное устройство мощностью 15 Вт. Помимо зарядки Mate 20 Pro мощностью 15 Вт, это беспроводное

зарядное устройство также может заряжать флагманы Samsung, iPhone, устройства Google Pixel и другие устройства, совместимые с Qi.

Технология Veebom протестировала беспроводное зарядное устройство Huawei на его характеристики зарядки с рядом самых производительных смартфонов, включая предполагаемого бенефициара Huawei Mate 20 Pro, а также Samsung Galaxy Note 9, iPhone X и Pixel 3 XL, а также время, необходимое для полной зарядки этих телефонов был:

- Huawei Mate 20 Pro (4200 мАч) — 160 минут (2 часа 40 минут)
- Samsung Galaxy Note 9 (4000 мАч) — 230 минут (3 часа 50 минут)
- Apple iPhone X (2716 мАч) — 180 минут (3 часа)
- Google Pixel 3 XL (3430 мАч) — 260 минут (4 часа 20 минут)

Из этого следует, что, хотя беспроводное зарядное устройство Huawei работает с любым Qi-совместимым устройством, оно лучше всего дополнит Huawei Mate 20 Pro. Даже в случае Mate 20 Pro скорость зарядки не очень привлекательна, учитывая, что проводному зарядному устройству требуется всего 30 минут, чтобы зарядить аккумулятор от нуля до 100%, и менее часа, чтобы полностью зарядить аккумулятор.

#### **Будущие применения технологий беспроводной зарядки**

Беспроводная зарядка обещает расширить радиус действия и повысить мобильность пользователей IoT-устройств. Первое поколение беспроводных зарядных устройств допускало расстояние всего в несколько сантиметров между устройством и зарядным устройством. Для новых зарядных устройств расстояние увеличилось примерно до 10 сантиметров. Поскольку технология продолжает быстро развиваться, вскоре можно будет передавать энергию по воздуху на расстояние в несколько метров. Наша будущая работа будет включать в себя оптимальную конфигурацию эффективности передачи мощности. В дальнейшей работе мы сосредоточимся на усовершенствовании индуктивной связи для зарядки смартфонов.

**Заключение.** Технология беспроводной зарядки станет преобладающей, особенно для бытовой электроники, мобильных и портативных устройств. В этой статье мы представили обзор техники беспроводной зарядки, два эксперимента, проведенных с использованием метода магнитно-индуктивной связи для мобильных телефонов, стандарта Qi и трех основных конкурирующих отраслей, которые используют беспроводную зарядку для своих мобильных телефонов. Из всех рассмотренных работ, основанных на беспроводной передаче энергии с использованием индуктивной связи для зарядного устройства мобильного телефона, есть много аспектов с точки зрения расстояния, диапазона частот и энергоэффективности.

*Список использованных источников:*

1. Мощность PAB. техническое описание зарядного устройства с поддержкой Qi.
2. <http://www.verizonwireless.com/accessories/verizon-qi-wirelesscharging-pad/>
3. Корпорация Duracell PowerMat Technologies, 2011 г.
4. Энергетик. 3-позиционное индуктивное зарядное устройство поддержкой Qi.
5. <http://www.makezens.com/products/charging-pads/>
6. <http://www.bitmore.co.uk/products/qi-wireless-charging-pad>
7. <http://www.wirelesspowerconsortium.com/>
8. Л. Ольвиц, Д. Винко и Т. Шведек, «Беспроводная передача энергии для зарядного устройства мобильного телефона», Осиек, Хорватия.
9. M. Fareq et al. 2014 J. Phys.: Conf. ser. 495 012019 «Низкая беспроводная передача энергии с использованием индуктивной связи для зарядного устройства мобильного телефона».