

УДК 62-408.64

Б. Яворський, Ю. Стоянов

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

СИНТЕЗ РЕКТЕНИ ДЛЯ БЕЗДРОТОВОГО ЗАРЯДЖАННЯ АКУМУЛЯТОРА В ІМПЛАНТОВАНОМУ ЕЛЕКТРОКАРДІОСТИМУЛЯТОРІ

У медичній практиці часто виникає необхідність застосування пристроїв, імплантованих в тіло людини – біоімплантів. При їх використанні існує проблема поновлення елементів живлення. Її вирішують заміною джерел енергії або методом безконтактної передачі енергії для заряду акумулятора. При цьому система складається з парних антен (ректен) [1]. Відомими методами бездротової передачі енергії є такі методи: ультразвуковий, лазерний, мікрохвильового випромінювання, електростатичної індукції та електромагнітної індукції – у якому використовується електромагнітна хвиля [2]. Ультразвуковий та лазерний методи неможливо використовувати із-за поглинання енергії тканинами тіла та інвазивного впливу.

Геометричні розміри ректен залежать від частоти електромагнітної хвилі - відношення c/λ [3]. Основні проблеми при розробленні ректен виникають коли відношення геометричних розмірів системи передачі енергії до довжини хвилі набагато менше одиниці. Частота електромагнітної хвилі визначається умовою інвазивності (частоти до 100 КГц є електронезбезпечними, а частоти від 1 МГц до 40 МГц є діатермічними) [4]. Конструктивно розміри антени не повинні перевищувати 120x60x80 мм, а відстань між випромінювальною та приймальною ректенами - 40 мм. Крім того необхідно забезпечити відповідну форму діаграми спрямованості випромінювання, що необхідно для мінімізації впливу електромагнітного поля на людину.

Електричне поле поглинається м'язовою тканиною людини у 10 разів краще, ніж магнітне [4], тому для передачі енергії обрано магнітну складову хвилі частотою приблизно 120 кГц [1]. При розв'язанні рівнянь Максвела при синтезі ректен з наведеними граничними умовами виникають значні труднощі.

Для досягнення ефективного синтезу ректен створено комп'ютерну імітаційну модель, що включає евристичний підбір матеріалів та форми сердечників котушок ректен. Крім того, заплановано використання оптимізаційних процедур генетичних алгоритмів вибору параметрів ректен.

Перелік посилань

1. Лепераев А. Н., Клыпін Д. Н. Моделирование электромагнитных полей в системе чрезкожной бесконтактной передачи энергии, Ползунковый вестник №2, 2010
2. Никольский В.В., Никольская Т.И. Электродинамика и распространение радиоволн. - 3 ред. – Наука, 1989. - 543 с.
3. Фальковский О. І. Технічна електродинаміка: – М.: Связь, 1978. – 432 с.
4. Березовский В.А., Колотилов Н.Н. Биофизические характеристики тканей человека. Справочник. – Київ: Наукова думка, 1990. – 223 с.