

УДК 621.31

П.П. Левчук, В.П. Коваль канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗАРЯДКА ЕЛЕКТРИЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ БЕЗПРОВІДНОЇ ПЕРЕДАЧІ ЕНЕРГІЇ

P.P. Levchyk, V.P. Koval Ph.D.

CHARGING OF ELECTRIC VEHICLES BASED ON WIRELESS ENERGY TRANSMISSION

Бездротовий метод все більше набуває поширення для зарядки акумулятора електричних транспортних засобів. Стандартна технологія бездротової зарядки акумуляторів базується на основі безпровідної передачі енергії (БПЕ) між двома котушками. Одна підключена до електричної мережі, а інша підключена до акумуляторної батареї. БПЕ забезпечує переваги з точки зору безпеки та комфорту через відсутність операції з підключенням. Через БПЕ не виникає ризику ураження електричним струмом, вдається позбутися шнурів живлення, і процес зарядки акумулятора може запускатися автоматично.

Існує два типи БПЕ для бездротової зарядки: статичний БПЕ, коли транспортний засіб нерухомий і ніхто не знаходиться в ньому (наприклад, на парковці); динамічний або квазідинамічний БПЕ, коли автомобілем користуються (наприклад, під час руху або на червоному світлі світлофора). Бездротова передача живлення очевидно, є єдиним рішенням для динамічної зарядки, оскільки проводове підключення було б неможливим під час руху.

Незважаючи на незаперечні переваги, які приносить індуктивна передача потужності, дослідникам доводиться вирішувати ряд питань, щоб зробити цю технологію більш привабливою для ринку електромобілів.

Конструкція безпровідної системи передачі енергії, що застосовується у електричних транспортних засобах, є досить складною, оскільки необхідно враховувати декілька аспектів. По-перше, система БПЕ складається з різних електричних підсистем, що вимагають належного проектування та керування: при проектуванні магнітної муфти певна увага повинна бути спрямована на ефективність зчеплення, можливі розбіжності у конструкції котушок, їх вагою та об'ємом; для регулювання величини та напрямку потоку потужності каскади силової електроніки повинні бути належним чином контрольовані. По-друге, наслідки встановлення та роботи системи БПЕ різноманітні: додаткові витрати, інфраструктурні роботи, задоволеність споживачів, вплив магнітного поля та інші питання вимагають ретельних досліджень.

З метою підвищення ефективності та стійкості до зміни просторового положення та геометрії котушок, досліджено системи БПЕ з різними формами котушок. Для розрахунку характеристик зв'язаних котушок було виконано моделювання магнітного поля за допомогою програмного забезпечення FEMM, яке використовує метод скінченних елементів. Визначено конструкційні та електричні характеристики досліджуваних котушок при яких система передачі енергії більш стійка до зміни взаємного розташування котушок.