

ГІБРИДНА ЕНЕРГЕТИЧНА СИСТЕМА, ЗАСНОВАНА НА П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИХ ГЕНЕРАТОРАХ, ІНТЕГРОВАНІХ У ВЗУТТЯ

Патлун Д. В., Хоменко В. Г., Первая Н. В., Кучер А.

*Київський національний університет технологій і дизайну,
вул. Немировича-Данченка, 2, Київ, 01011, Україна*

Збір енергії з навколишнього середовища та її перетворення в електричну енергію досягається завдяки гібридним енергетичним системам. Енергосистеми, засновані на п'єзогенераторах, інтегрованих у взуття, можуть забезпечувати альтернативне джерело енергії для живлення електронних пристроїв із низьким енергоспоживанням, таких як GPS-сенсори та засоби зв'язку. Це може знизити потребу в залученні додаткових джерел струму для їхнього живлення. Зберігання енергії від п'єзоелектричного генератора є складним процесом. Зазвичай використовуються акумулятори як пристрої для зберігання енергії. Однак вони мають певні недоліки, такі як низька потужність, обмежена кількість циклів заряд-розряду та порівняно повільні окисно-відновні реакції для накопичення імпульсної енергії від п'єзоелектричного генератора. З іншого боку, конденсатори з подвійним електричним шаром (EDLC) можуть ефективно накопичувати імпульсну енергію завдяки високій потужності. Однак щільність енергії в EDLC значно нижча, ніж у акумуляторів. Гібридні конденсатори мають переваги перед EDLC, насамперед, завдяки високій щільності енергії. У цій роботі для накопичення енергії від п'єзоелектричного генератора, вбудованого в підошву взуття, використовувались гібридні конденсатори на основі інтеркаляції іонів іонної рідини у графітовий електрод. Більше того, дизайн гібридного суперконденсатора з використанням іонної рідини як електроліту дозволяє забезпечити безпеку використання джерела енергії.

Прототип енергетичної системи був побудований на основі п'єзоелектричного генератора, що включає п'ять п'єзоелементів у вигляді

дисків діаметром 27 мм. Генератор дозволяє генерувати в середньому 25 мВт електричної потужності під час ходьби. Лабораторний прототип показує, що електричну енергію, згенеровану під час ходьби людини можна ефективно накопичувати у запропонованих гібридних конденсаторах. Гібридний конденсатор мав максимальну робочу напругу 4,0 В і був здатний накопичувати енергію на рівні приблизно 30 Вт·г/кг.

Ця робота демонструє можливість створення гібридної енергетичної системи для накопичення енергії від п'єзоелектричних генераторів, інтегрованих у взуття.