

УДК 621.382

Філюк Я.О., Андрійчук В.А., Коваль В.П.  
*Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя*

## **ЕНЕРГООЩАДНІ ОСВІТЛЮВАЛЬНІ УСТАНОВКИ З АВТОНОМНИМ ЖИВЛЕННЯМ**

Анотація: розглянута енергоощадна автономна система живлення освітлювальної установки на основі сонячної батареї в якості основного джерела, та акумулюючі батареї, як вторинне джерело і світлодіоди в якості джерела освітлення. Ця система представлена в якості альтернативи для віддалених населених пунктів та доріг. Проведено аналіз характеристик акумулюючих систем.

Сьогодні людство все частіше стикається з проблемою генерації енергії та її раціональним використанням. Енергозберігаючі технології перебувають на стадії революційного розвитку. Сучасна наука, зокрема фізика твердого тіла, принципово змінює підходи до цієї проблеми. Революційним проривом є використання для освітлення світлодіодів у поєднанні з живленням від акумульованої сонячної енергії.

Сонячні енергетичні системи і пристрої дозволяють здійснювати ефективно генерування електричної енергії, завдяки природнім, практично не вичерпним можливостям світлового випромінювання Сонця із найменшим впливом на екологічний стан довкілля.

Дана проблема є актуальною для віддалених від електромереж об'єктів, а також для тимчасових об'єктів. В системах автономного живлення найчастіше використовують для отримання електроенергії такі сонячні батареї: монокристалічні сонячні батареї (ККД 16% – 19%), полікристалічні сонячні батареї

(ККД 14% – 16%) і тонкоплівкові сонячні батареї (ККД 6% – 9%). Для накопичення електроенергії і використання в темну пору доби використовуються акумулюючі елементи різного типу, їх характеристики наведені на рис. 1.

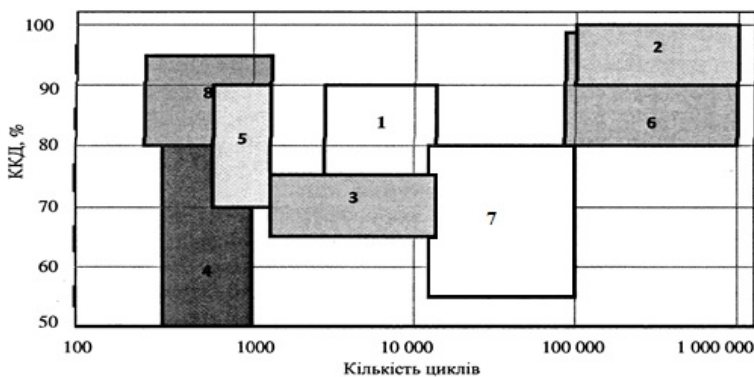


Рис. 1. Порівняльні характеристики акумулюючих систем  
1 – стиснуте повітря; 2 – суперконденсатори;  
3 – електрохімічні генератори;  
4 – свинцево-кислотні; 5 – Ni-Cd; 6 – маховики; 7 – паливні  
комірки; 8 – Li-ion

На сьогодні широко використовуються Li-ion акумулюючі батареї, але найбільшої популярності набувають суперконденсатори, оскільки вони мають найбільшу кількість циклів заряду/розряду, високий ККД – 99%, а також високий температурний діапазон від  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $60^{\circ}\text{C}$ . Але поряд із великою кількістю переваг суперконденсатори мають один недолік, який впливає на їхню роботу, а саме високий саморозряд. Так за час від 1 с. до 1000 с. напруга на клеммах суперконденсатора падає на 10 – 30% (рис. 2 крива 1). Але при тривалій витримці суперконденсатора при постійній напрузі 2,5В саморозряд через це становить лише 2 – 5%. Це явище зумовлено

більш повним зарядом системи, що робить її стабільнішою.

Для енергоефективного освітлення віддалених населених пунктів, автомобільних доріг, які не підключенні до електромережі з використання автономних систем освітлення на основі сонячних батарей найефективніше підходять сучасні світлодіодні джерела світла, оскільки вони працюють на постійному струмі (не потребують додаткових інвертуючих пристроїв), яку запасують акумуляючі системи у світлу пору доби. А також, вони економні, мають низьке енергоспоживання, ККД до 96%, термін служби до 20 років безперервної роботи, стійкі до багаторазових включень/виключень.

Отже, аналізуючи характеристик акумуляючих систем, можна зробити висновки, що найбільш ефективними для використання в автономних системах освітлення є: суперконденсатори та Li-ion акумуляючі елементи. А також, підключення даних акумуляючих елементів у паралельну роботу для збільшення терміну служби Li-ion акумуляторів.

Бібліографічні посилання

1. Изотов В.Ю., Громадський Д.Г., Малетін Ю.А., Моделювання та розрахунок робочих параметрів суперконденсатора // Наукові вісті. НТУУ «КПІ». – 2006. – № 6 (62). – С. 114 – 118.