

УДК 621.382

**Я.О. Філюк, В.А. Андрійчук, док. тех. наук, проф.**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Україна.

## **ОСВІТЛЮВАЛЬНІ УСТАНОВКИ З АВТОНОМНИМ ЖИВЛЕННЯМ НА ОСНОВІ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ ТА ІОНІСТОРІВ**

**Y.O. Filyuk, V.A. Andriychuk, Dr. Prof.**

### **OPTIONS OF LIGHTNING TECHNOLOGY ARE WITH AUTONOMOUS FEED ON BASED SOLAR BATTERIES AND SUPERCAPACITOR**

У сучасному світі в умовах зростаючого дефіциту енергії, загрози світової енергетичної кризи та глобальної екологічної катастрофи велике значення для переходу до сталого розвитку країни має альтернативна енергетика, яка здатні в майбутньому позбавити людство від багатьох проблем. Найбільшої популярності на даний час набирає геліоенергетика (сонячна енергетика).

Як видно із карти на території України достатньо сонячної інсоляції (рис.1), і тому системи автономного живлення на основі сонячних батарей доцільно використовувати в населених пунктах віддалених від основних електричних мереж, а також для освітлення пішохідних переходів на дорогах, автомагістралях де немає можливості підключення до мережі, і тимчасових об'єктів у польових умовах.

В системах автономного живлення найчастіше використовують такі сонячні батареї: монокристалічні (ККД 16% – 19%), полікристалічні (ККД 14% – 16%) і тонкоплівкові (ККД 6% – 9%). Для даної електроенергії накопичення і використання її в темну пору доби застосовують акумулюючі елементи різного типу.

Оскільки в акумулюючих батареях зменшується термін служби при глибокому розряді, або перезаряд, тому в таких системах необхідно використовувати контролери заряду/розряду акумулюючих батарей. Дані контролери відрізняють за принципом роботи на останній стадії заряду, коли акумулююча батарея досягає повної напруги. Дуже поширений більш сучасний тип контролерів, які на кінцевій стадії заряду використовують широтно-імпульсну модуляцію (ШІМ) струму заряду, плавно знижуючи зарядний струм, практично, до 0. При цьому заряд акумулюючої батареї до 100%.

А поряд із великою кількістю переваг система автономного живлення має ряд недоліків, які значно знижують їх ефективність у польових умовах, до них відносяться:

- низький термін служби акумуляторних елементів і його залежність від кількості циклів заряду/розряду;
- зниження ефективності роботи акумуляторних елементів при низьких температурах ( $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

На сьогодні широко використовуються Li-ion акумулюючі батареї, але найбільшої популярності набувають суперконденсатора (іоністори), оскільки вони мають найбільшу кількість циклів заряду розряду, високий ККД – 99%, а також



високий температурний діапазон від  $-40\text{ C}^0$  до  $60\text{ C}^0$ . Але поряд із великою кількістю переваг іоністори мають один недолік, який впливає на їхню роботу, а саме високий саморозряд. Так за 1000 с. напруга на клеммах іоністора може зменшитися на 10 – 30 %.(рис.2. крива 1). При тривалій витримці іоністора при постійній напрузі 2,5В його саморозряд зменшиться до 2 – 5 %. Це явище зумовлено більш повним зарядом системи, що робить її стабільнішою.

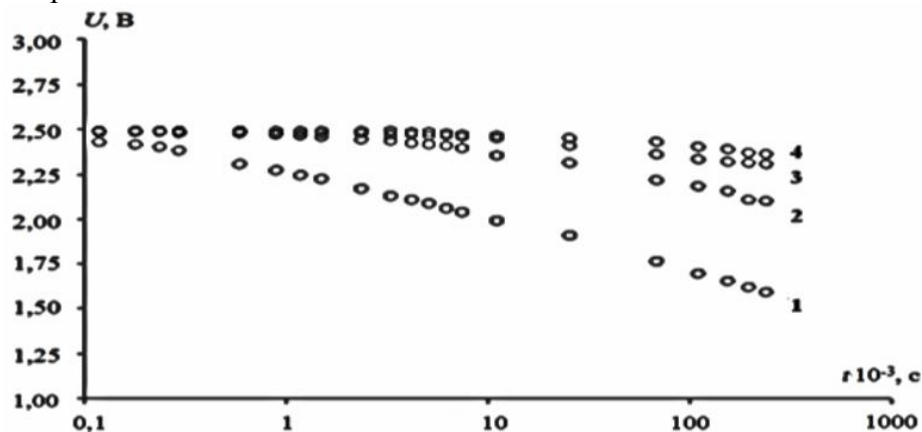


Рис.2. Залежність падіння напруги на клеммах іоністора від часу в режимі холостого ходу, після різних часів витримання при сталій напрузі 2,5 В: 1 – 5 хвилин, 2 – 30 хвилин, 3 – 60 хвилин, 4 – 240 хвилин.

Для вхідного контролю іоністорів на предмет ємності і внутрішнього опору, було розроблено і виготовлено установку блок схема, якої приведена на рис. 3. Було проведено проводи заряд та розряд іоністорів на навантажувальний опір. Дані знімалися за допомогою АЦП і записувалися на комп'ютер.

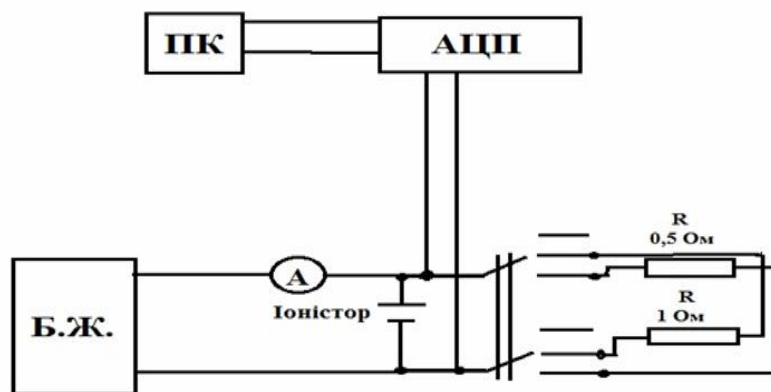


Рис. 3. Блок схема установка для дослідження іоністорів.

Для освітлювальних установок з автономним найефективніше підходять сучасні світлодіодні джерела світла, оскільки вони працюють на постійному струмі не потребують додаткових інвертуючих пристроїв. А також, вони економні, мають низьке енергоспоживання, ККД до 96 %, термін служби до 20 років безперервної роботи, стійкі до багаторазових включень.

Для освітлювальних установок з автономним живленням доцільно використовувати сонячні батареї та іоністора з системою керування процесів їх заряду та розряду.

#### Література

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