УДК 621.31

Ю.М. Величко, О.І. Демчук, В.Б. Пусь, А.Г. Стецюк, С.В. Слободян
Тернопільський національний технічний університет імені І.Пулюя, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СОНЯЧНОЇ ФОТОЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГОУСТАНОВКИ

Yu.M. Velychko, O.I. Demchuk, V.B. Pus, S.V. Slobodian, A.H. Stetsiuk
Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University, Ukraine

INCREASE THE EFFICIENCY OF SOLAR PHOTOVOLTAIC POWER PLANTS

В даний час пошук і активне використання нових альтернативних джерел енергії в багатьох розвинених країнах світу прийняті в якості життєво важливих, стратегічно необхідних ресурсів, що забезпечують перспективний розвиток економік цих країн. Прогнозується, що частка альтернативної енергетики (сонячної, вітряної, приливної, геліоенергетики) в світовому енергоспоживанні буде щорічно зростати і до 2030 р складе 30 %, до 2050 р – 50 %. Однак, незважаючи на багатообіцяючі результати, альтернативні джерела енергії поки що не вийшли на рівень, який відповідає очікуванням масового споживача.

Сонячна енергія використовується різними способами, найпоширеніший з них - це фотоелектрична система сонячних батарей, яка перетворює сонячні промені в корисну електроенергію. Окрім використання фотоелектрики для виробництва електроенергії, сонячна енергія зазвичай використовується для обігріву приміщень або нагріву рідин. Власники житлової та комерційної нерухомості можуть встановити сонячні системи гарячого водопостачання та спроектувати свої будівлі з урахуванням пасивного сонячного опалення, щоб повністю використати сонячну енергію за допомогою сонячних технологій.

Населені пункти, промисловість і домашні господарства у всьому світі все частіше потребують надійної, доступної за ціною і екологічної енергії для задоволення попиту на електрику, тепло, холод і мобільність. Відновлювана енергія може внести істотний внесок в розвиток цієї галузі і задовольнити цю потребу населення, як в приватних домашніх господарствах, так і в сфері промисловості, транспорту і постачання цілих населених пунктів.

Недоліком сонячного випромінювання як джерела енергії є нерівномірність його надходження на земну поверхню, яка визначається добовою і сезонною циклічністю, а також погодними умовами. Тому дуже важливою є проблема акумулювання електроенергії, виробленої за допомогою сонячних енергоустановок.

Для дослідження параметрів і режимів роботи сонячної фотоелектричної установки нами розроблена принципова електрична схема на основі акумулювання електроенергії у іоністорах. Згідно виміряним даним, при використанні блоку іоністорів спільно з акумуляторами, рівень розряду протягом двох діб зменшився на 13,5 %, разом з цим знизилася кількість повних циклів заряд / розряд.

Встановлено, що у такій схемі АКБ використовуються в якості основного накопичувача енергії, в той час як іоністори забезпечують імпульсні режими роботи, компенсуючи нестабільну генерацію ФЕП і швидкі зміни навантаження. При підключенні через автономний інвертор напруги потужних споживачів, наприклад, електродвигунів, пускові струми надходять на батарею іоністорів, а далі основна енергія надходить від акумуляторної батареї. Пікові короткочасні навантаження невеликої тривалості покладаються переважно на іоністори.

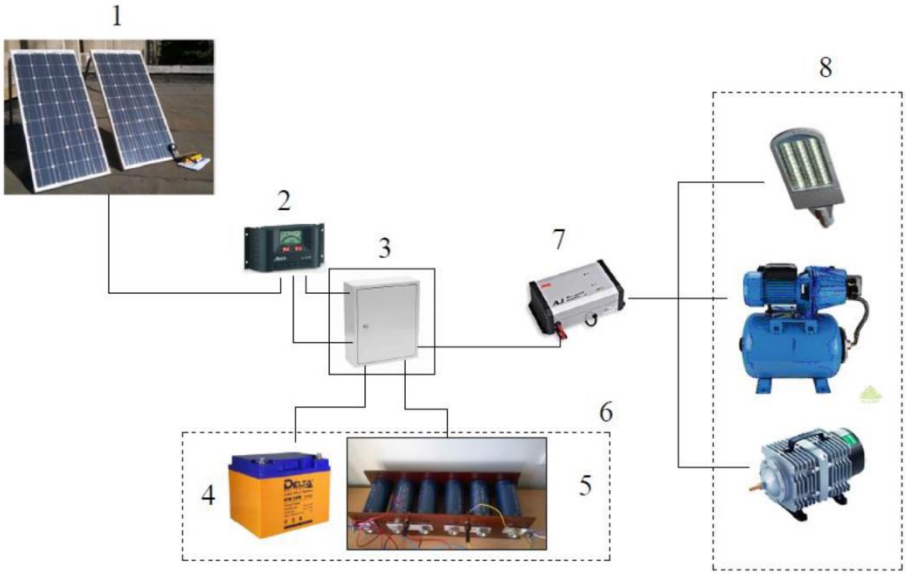

Рисунок 1 – Загальний вигляд фотоелектричної установки
1 – сонячні модулі, 2 – контролер заряду-розряду АКБ; 3 – шафа управління і апарати захисту; 4 – АКБ; 5 – батарея іоністорів; 6 – гібридний накопичувач енергії; 7 – автономний інвертор напруги; 8- електроприймачі змінного струму

Для забезпечення надійної роботи системи електропостачання може використовуватися дизельна електростанція низької потужності, яка буде працювати в пікові навантаження. А також, завдяки акумуляторним батареям, цей дизель-агрегат підвищить свій коефіцієнт використання і зменшить витрати пального, що дозволяє економити на паливі і забезпечує стійке постачання енергію. Система у якій використовується ДЕС і АБ потрібної ємності може працювати цілий рік.

Для підвищення ефективності фотоелектричних батарей у ранкові та вечірні години, нами запропоновано варіант підключення сонячних перетворювачів у батарею. Досліджено послідовне і паралельне з'єднання елементів сонячної батареї. В результаті отримано залежності струму від напруги при різних групах з'єднання сонячних елементів. В результаті проведених дослідів із запропонованим варіантом підключення сонячних перетворювачів була підтверджена працездатність розробленої схеми та отримані результати мають невелике розходження з розрахунковими даними. У свою чергу після ряду виконаних досліджень рекомендуємо застосування розробленої схеми підключення сонячних перетворювачів як одного з безлічі варіантів вирішення проблеми щодо підвищення продуктивності як сонячних батарей індивідуального користування, так і сонячних електростанцій в цілому.

Поряд із досягненнями сучасної науки також і держава повинна бути зацікавленим у розвитку ВДЕ і активно сприяти розвитку цього нового напряму в енергетиці, перш за все, шляхом створення стимулів для бізнесу. При цьому участь держави в розвитку ВДЕ не повинна стати благодійністю за рахунок платника податків, а державним бізнесом. Кожен витрачений бюджетний гривень на підтримку ВДЕ повинен стати таким, що окупається, він, як показують оцінки та досвід інших країн, може і повинен приносити прибуток в бюджет в результаті розвитку бізнесу.