

Корисна модель відноситься до електроперетворюючої техніки, яка забезпечує отримання і подальше перетворення сонячної енергії в електричну, і може бути використана будь-якими споживачами для задоволення потреб в електроенергії.

Як відомо, географічно місто Київ знаходиться 50° північної широти. Середньорічна кількість сумарної сонячної радіації на 1м² поверхні даного регіону складає 1000-1070кВт·год/м². За умови, що кількість сонячних днів у році для даної зони коливається від 200 до 220 в рік, стає очевидним, що використання сонячної електроенергії в побутових і промислових цілях є економічно обґрунтовано ефективним. Енергопродуктивність сонячної батареї потужністю, наприклад, 320Вт і загальною площею 4м² матиме залежно від пори року для даного району наступні показники (отримані експериментальним шляхом):

Місяць	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
кВт·год	16	20	26	33	40	44	44	40	33	23	16	14

Враховуючи обмеженість енергоресурсів і їх дорожнечу, збільшення цін на нафту і газ підтверджують те, що неможливо не звернути увагу на такий енергетичний потенціал. Безумовно, що використання сонячної енергії в масштабах народного господарства справа не одного дня. Це пов'язано з цілою галуззю промисловості, яка займається випуском сонячних батарей. (Для довідки: місто Київ має одне з провідних підприємств в Європі по їх випуску).

Сонячні батареї (модулі) постійно удосконалюються, але ми зупинимося на більш відомій промисловій продукції.

Необхідно відзначити, що гарантійний термін використання елементів сонячної батареї з монокристалічного кремнію складає 20 років при 25% зниженні потужності від початкового рівня. В той час, як у виробів з аморфного кремнію вже в перетворенні першого року використання ККД падає з 9-10% до 5-6% і з кожним наступним роком на 15%. Тому в сонячних пристроях використовують в основному кременеві модулі з монокристала і полікристала.

З 1996 року розроблена технологія «CIS» виготовлення тонкоплівкових елементів з селеніду міді і індію. По розрахунках технологія «CIS» на 25-30% дешевше в порівнянні з кременевими технологіями і ККД складає 12,1%.

Комерційно виправдане використання сонячних модулів для енергопристроїв, за відомими деякими даними, починається із значення ККД 10-12%. (Для довідки: ККД сонячних модулів з монокристалів і полікристалів складають відповідно 17-18%, 13-14%).

Як випливає з раніше викладеного, використання сонячної енергії обґрунтовано не тільки географічними умовами міста Києва і всієї України в цілому, але і економічною ефективністю і доцільністю (див. [1]-[8]). Як відомо, пристроями, що перетворюють променисту енергію Сонця в електричну (або іншу, зручну для використання) енергію, є геліоелектростанції (або геліоустановки), що мають різні конструктивні особливості.

До таких геліоелектростанцій відносяться, наприклад, геліоелектростанції, зібрані на фотоелектричних перетворювачах (ФЕП) або сонячних батареях, з'єднаних в сонячні модулі (СМ), підключені через контролер заряду-розряду до акумуляторної батареї (АБ), в якій відбувається накопичення електричної енергії, або енергія відразу подається споживачу. У випадку, якщо необхідна електроенергія змінного струму, до контролера підключають інвертор-перетворювач постійного струму в змінний (див. [9]).

Загальним і звичайним недоліком геліоелектростанцій, а також описаної вище геліоелектростанції, яка обрана як найближчий аналог, є їх нерівномірність роботи, викликана циклічністю доби, тобто наявністю дня і ночі (наявністю сонця від сходу до заходу), а також ефективністю використання якості ФЕП.

Крім того, для безперебійного забезпечення споживачів електроенергією протягом темного часу доби необхідно мати достатньо велику кількість акумуляторних батарей і ФЕП великої площі.

В основу корисної моделі поставлена задача створення геліоакумуляційної системи (ГАС), що дозволяє забезпечувати цілодобову безперебійну і рівномірну роботу електроспоживаючих пристроїв за рахунок енергії, отриманої в світлий час доби.

Поставлена задача у відомій геліоакумуляційній системі, що містить сонячні модулі, сполучені через контролер заряду-розряду з акумуляторною батареєю, і інвертор, згідно корисної моделі, вирішена шляхом того, що додатково містить послідовно з'єднані компресор, ресивер з електромагнітним клапаном на виході і турбогенератор, і блок управління, з'єднаний з електромагнітним клапаном ресивера, контролер заряду - розряду виконаний у вигляді регулятора напруги, при цьому вхід компресора підключений через інвертор до виходу акумуляторної батареї, а до виходу турбогенератора підключені споживачі змінного струму.

Наявність і підключення через інвертор до акумуляторної батареї послідовно з'єднаних компресора, ресивера з електромагнітним клапаном на виході і турбогенератора, дозволяє проводити накачування повітрям ємностей ресивера і подачу його під тиском через електромагнітний клапан струменем на гвинт турбогенератора, що виробляє електричний струм для підключених споживачів. Блок управління забезпечує автоматичне прокльонення і послідовну накачку балонів ресивера до робочого тиску від компресора і регулює частоту спрацьовування електромагнітного клапана. Регулятор напруги дозволяє оперувати станом заряду акумуляторних батарей.

На приведеному кресленні наведена функціональна схема геліоакумуляційної системи (ГАС). ГАС містить сонячну батарею, зібрану з сонячних модулів 1, з'єднаних через регулятор 2 напруги з акумуляторною батареєю 3, до виходу якої через інвертор 4 підключений компресор 5, що забезпечує накачування стислим повітрям балонів (не показані) ресивера 6. Вихід ресивера 6 з'єднаний з керованим електромагнітним клапаном 7, вихід якого сполучений з входом турбогенератора 8, який є генератором, на валу якого жорстко встановлена крильчатка, що взаємодіє з потоком стиснутого повітря, що проходить через клапан 7. До вихідних клем турбогенератора підключені шини живлення споживачів (не показані).

Геліоакумуляційна система працює наступним чином. Перетворена сонячними модулями 1 в електричний струм енергія через регулятор 2 напруги накопичується в акумуляторній батареї 3, з виходу якої може бути використана споживачами постійного струму. Для її вживання споживачами змінного струму встановлено інвертор 4. Оскільки питання перетворення постійної електроенергії в перемінну залежить від подальшої можливості використання компресора постійної напруги або перемінної, і з огляду на те, що при використанні компресора постійної напруги і потужністю, що не перевищує потужності сонячної батареї, технічних питань не виникає, то при використанні компресора перемінної напруги виникає необхідність

введення в схему інвертора 4, з розрахунку, що потужність компресора 5 не повинна перевищувати 50% потужності сонячної батареї 1. Підключений до інвертора компресор 5 забезпечує накачування балонів ресивера 6 повітрям до робочого тиску, яке скидається через електромагнітний клапан 7, керований автоматизованим блоком 9 управління, на крильчатку (не показана) турбогенератора 8, встановлену на його валу, примушуючи останній обертатися. При цьому з вихідних клем турбогенератора 8 в лінію споживачів постійно подається електроенергія змінного струму.

Автором-заявником на основі заявленої геліоакумулюючої системи був виготовлений і випробуваний експериментальний зразок.

Як сонячна батарея був використаний сонячний каркасний модуль ФСМ-75, що має наступні параметри:

номінальну напругу - 12В;

максимальну потужність - 75Вт;

струм максимальної потужності - 4,26А;

напруга максимальної потужності - 17,6В.

Як регулятор 2 напруги був використаний ТЕК 121.3702-4 14В [ТУ 4573.00612807355-00], що було обумовлено необхідністю виключення можливості перезаряду акумуляторної батареї 3 і забезпечення її заряджання в необхідному режимі. Як акумуляторна батарея 3 був використаний автомобільний акумулятор СТ-45 потужністю 45 А-г. Інвертор ТС 05/12 Domino III (12В-220В 0,5КВт) виявилося цілком достатньо, щоб забезпечити стабільну роботу компресора 5, в якості якого був використаний стандартний компресор РР 221 потужністю 750Вт. Як ресивер 6 були використані паралельно з'єднані п'ять стандартних кисневих балонів на 10м³ кожний і робочим тиском в 100атм. (Надалі при необхідності кількість балонів ресивера може бути збільшена у декілька разів залежно від потреб споживача).

Як електромагнітний клапан був використаний автомобільний електромагнітний клапан на 12В, а як турбогенератор - стандартний генератор типу ГАБ-1-0/230 2КВт. Блоком управління служив стандартний блок управління промислового компресора.

Проведені випробування дослідного зразка підтвердили цілодобову надійну працездатність ГАС і стабільну її роботу в нічний час тривалістю не менше 6 годин, що повністю забезпечило рішення поставленої задачі.

Джерела інформації:

1. Макаров А.А., Фортон В.Е. Тенденції розвитку світової енергетики й енергетична стратегія Росії //Енергоінформ /Аналіт.-інформ.-рекл. газета. – АО "Укренергозбереження", -№30 (264), - 2004, - с.6-7, - №32 (266), 2004, с.6-8.

2. Суходоля О.М. Місце енергоефективності у структурі паливно–енергетичного балансу //Енергоінформ /Аналіт.-інформ.-рекл. газета. - АО "Укренергозбереження", - №34 (268), - 2004, с.5-6, 8.

3. Будник А.П., Будник П.І. Сонячні елементи підвищеної ефективності //Енергоінформ /Аналіт.-інформ.-рекл. газета. - АО "Укренергозбереження", - №33 (267), - 2004, - с.4-5.

4. Колтун М.М. Солнечные элементы. - М.: Наука, 1987.

5. Беляев В.С., Степанова В.Э. Тихонова В.Ф. Солнечные источники энергии для жилых зданий // "Жилищное строительство", 2004, №10 - С.7-10.

6. Энергосбережение в зданиях. Популярно о самом главном //Центр энергосбережения. Киев. ЗНИИЭП. - 2004.

7. Система солнечного тепло- и хладоснабжения. М.; Стройиздат, 1990.

8. ТП технические решения и методические рекомендации по переоборудованию отопительных котелен в гелиотопливные установки для строительства в южных областях УССР (903 01-33,88; катал. Л. №060923).

9. Артеменко З., Мевіс Ю. Сонячна енергія для яхтингу. "Фотоелектрика" №2, 2003, з.16, 17.

10. Каркасные модули (ФСМ серия). ООО «Солэкс», 390043, Россия, Рязань, проезд Шабулина, 2А, E-mail: prs sol mail, ru zan/ RU.

