

в експлуатацію генеруючих потужностей, аналізує ринок модулів, а також розглядає та оглядає останні тенденції та розробки в галузі сонячної енергетики в сукупності.

#### Список літератури

1. Pavlova E., Pavlov S. Сучасний стан та перспективи розвитку відновлювальної енергетики в регіоні. *Economic journal of lesia ukrainka eastern european national university*. 2020. Т. 1, № 21. С. 146–154. URL: <https://doi.org/10.29038/2411-4014-2020-01-146-154> .

2. Карпенко В. О., Karpenko V. Вплив сонячної енергетики на виробництво електроенергії традиційними способами : Master Thesis. 2020. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/33234> .

3. Перспективи розвитку сонячної енергетики в світі та в Україні: використання пристроїв сонячної енергетики для автономного живлення енергією систем розвідки та зв'язку / С. Позігун та ін. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки*. 2021. Т. 82, № 1. С. 270–285. URL: <https://doi.org/10.32453/3.v82i1.544> .

4. Пундєв В. О., Шевчук В. І., Марченко Н. В. Визначення ефективних напрямів та критеріїв інноваційної роботи в галузі сонячної енергетики. *Vidnovlyvana energetika*. 2021. № 4(67). С. 32–43. URL: [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2021.4\(67\).32-43](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2021.4(67).32-43) .

УДК 620.92

**Бацуровська І. В.**

д-р. пед. н., професор,

кафедри електроенергетики,

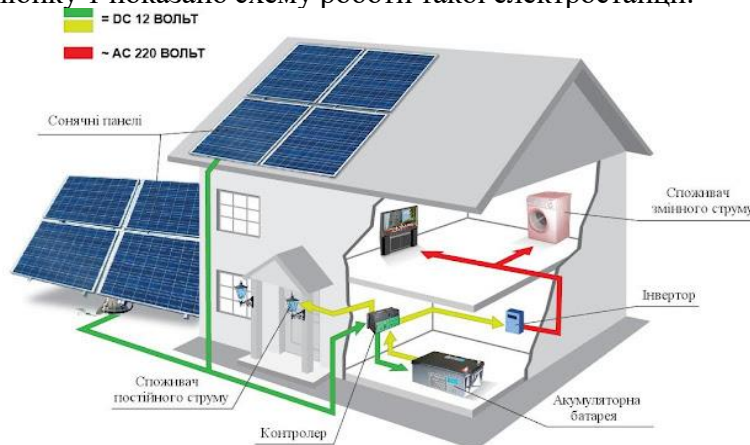
електротехніки та електромеханіки,

Миколаївський національний аграрний університет

### ОСОБЛИВОСТІ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ НА БАЗІ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ

Існує кілька типів СЕС, залежно від конструкції та режимів роботи. Розроблено та введено в експлуатацію досить великі баштові установки, що служать, в основному, промисловим цілям. У центрі установки знаходиться вежа, з боків якої розташований геліостат – спеціальне дзеркало великої площі. На її вершині є об'ємний резервуар із водою. Він обертається залежно від позиції джерела випромінювання. Геліостат концентрує сонячне проміння, нагріваючи воду в резервуарі. Отримана водяна пара обертає турбіну. Найбільша баштова СЕС на планеті зараз експлуатується в каліфорнійському місті Сан-Бернардіно, її потужність досягає 392 МВт (введена в дію в 2014 році). Однак подібні установки вимогливі до температури навколишнього середовища, тому експлуатуються в основному в теплих регіонах.

СЕС з фотоелектричними модулями – найвідоміший і найпоширеніший варіант. Головна особливість – батареї безпосередньо перетворюють отриману сонячну енергію на електричну. Простота в установці та обслуговуванні дозволяє використовувати СЕС повсюдно, у тому числі на території Росії та Сибіру, зокрема. Тому децентралізовані СЕС мають переважно таку конструкцію. На малюнку 1 показано схему роботи такої електростанції.



**Рис. 1. Приклад системи децентралізованого електропостачання замського будинку на основі сонячних модулів**

Існують також тарілчасті СЕС, вони за своїм пристроєм схожі з описаними вище баштовими, проте складаються відразу з великої кількості модулів, закріплених на опорі, що має ферменну конструкцію передавача та сферичний відбивач. Сьогодні використовуються досить рідко. Можуть бути повністю автономними, і є частиною загальної мережі.

Одним із рідкісних видів є аеростатні СЕС. Припускають, що сонячні панелі розташовуються не менше 20 метрів від поверхні землі. Це дозволяє уникнути зменшення інтенсивності роботи за наявності хмарності. Коефіцієнт корисної дії у них коливається у межах від 15 до 40 відсотків. Перевага таких систем полягає в тому, що вартість їх виробництва у кілька разів дешевша, ніж стандартних панелей. Головна особливість аеростатних сонячних станцій полягає в тому, що вони рухаються одночасно з повітряним потоком, що практично повністю унеможливорює суттєві вітрові втрати енергії, властиві іншим СЕС. Верхня частина конструкції даних агрегатів виготовлена з прозорої плівки з міцним металевим армуванням, в центрі якої знаходиться сонячний концентратор, оснащений термоперетворювачем. Він охолоджується або воднем (якщо в установці змонтовано систему розкладання води) або гелієм (за наявності датчиків, здатних здійснювати передачу електричної енергії в дистанційному режимі). В одному дирижаблі (аеростаті) може бути не тільки один, а й одразу кілька потужних модулів.

СЕС з параболоциліндричeskими концентраторами також мають колосальне поширення, вони нагрівають теплоносії (як правило, в якості використовується масло або вода, тільки не технічна, а очищена) до тих параметрів, які будуть придатні для застосування в турбінних генераторах електричної енергії. На їхній ферменній конструкції монтується параболоциліндричне дзеркало, що відбиває, досить великої довжини, в середині якого розташовується спеціальна трубка, що здійснює нагрівання теплоносія. Останній і перетворює воду до стану пари, що змушує обертатися турбогенератор. У Сибіру малозастосовні з тих самих причин, як і баштові СЕС.

Крім перерахованих вище видів СЕС існують ще вакуумні, оснащені двигуном Стірлінга і комбіновані конструкції.

Більше того, мають місце комбіновані вітро-сонячні електростанції, що поєднують у собі вітрогенератор та сонячні модулі, приклад зображений на малюнку 12. У таких системах застосовуються спеціальні гібридні інвертори.

Оптимальною за критерієм надійності та економічності є комбінована схема роботи СЕС та дизель-генератора як резерв. Таким чином, сонячна чи гібридна електростанція працює за наявності ясної погоди чи вітру, заряджаючи акумуляторні батареї чи видаючи потужність споживачеві. Як тільки гібридна енергоустановка перестає видавати необхідну потужність, вмикається дизель-генератор та заповнює нестачу. Така схема електропостачання має такі переваги: надійність системи електропостачання, економія палива, збільшення ресурсу роботи дизель-генератора, екологічність.

Далі необхідно розглянути основні елементи сонячної електростанції, які забезпечують її надійну роботу.

#### **Список літератури**

1. Карпенко В. О., Karpenko V. Вплив сонячної енергетики на виробництво електроенергії традиційними способами : Master Thesis. 2020. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/33234> (дата звернення: 04.11.2022).

2. Перспективи розвитку сонячної енергетики в світі та в Україні: використання пристроїв сонячної енергетики для автономного живлення енергією систем розвідки та зв'язку / С. Позігун та ін. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки*. 2021. Т. 82, № 1. С. 270 – 285. URL: <https://doi.org/10.32453/3.v82i1.544> (дата звернення: 04.11.2022).

3. Пліс Я. В., Plis Y. Енергоощадна система електропостачання котеджного містечка на основі сонячних панелей : Master Thesis. 2021. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/36650> (дата звернення: 04.11.2022).

4. Шаповал В. С. Вплив факторів наколишнього середовища на ефективність роботи сонячних панелей : Thesis. 2019. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/13804> (дата звернення: 04.11.2022).