

Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник. Вип. № 10 (109). ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. С.132–138.

УДК 621.311:658.5:633.11

## ГНУЧКІ СОНЯЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ЯК ДЖЕРЕЛО АВТОНОМНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Дяденчук А.Ф.<sup>1</sup>, к.т.н.,

Філіпович Є.В.<sup>2</sup>, здобувач освіти,

<sup>1</sup>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя.

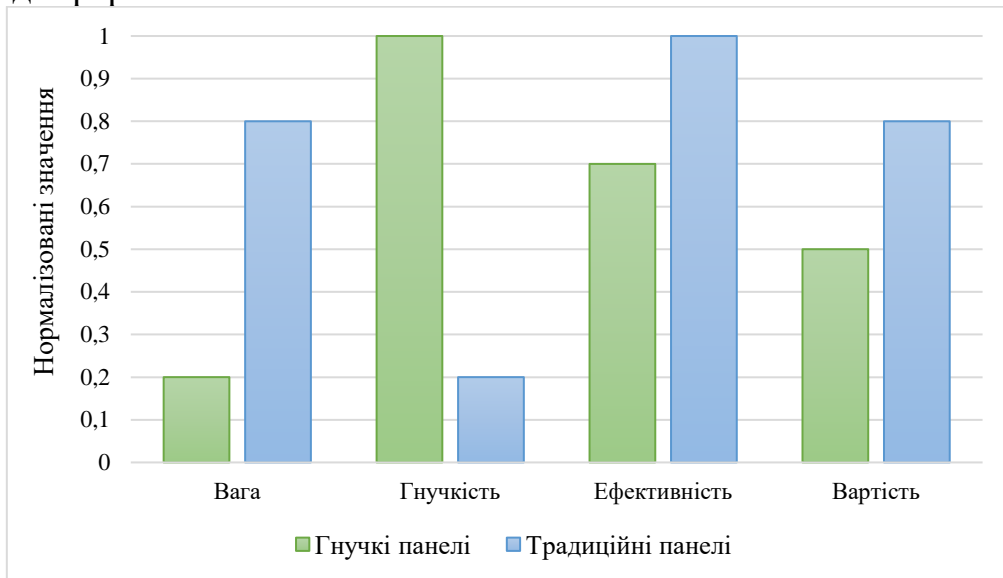
<sup>2</sup>Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя.

**Постановка проблеми.** Агропромисловий комплекс є важливою галуззю економіки, яка вимагає постійного впровадження інноваційних технологій [1]. До таких технологій відносяться дрони, сенсори і супутникові технології для моніторингу стану ґрунту, рослин і посівів, автономні трактори, комбайни, роботи для посадки, збирання врожаю та догляду за рослинами та інші пристрої, що вимагають автономного енергозабезпечення. Таким чином виникає необхідність у впровадженні гнучких, легких і мобільних енергетичних рішень, які забезпечать автономне живлення пристроїв навіть у віддалених місцях. Одним із перспективних рішень є використання гнучких сонячних панелей, які здатні адаптуватися до будь-яких поверхонь й умов експлуатації, зберігаючи при цьому достатню енергетичну ефективність [2]. У зв'язку з цим актуальним є пошук ефективних способів інтеграції гнучких фотоелементів в енергетичні системи для забезпечення енергетичних потреб АПК.

Метою дослідження є розробка підходів до інтеграції гнучких сонячних панелей в агропромисловий комплекс та визначення очікуваних результатів впровадження для підвищення енергоефективності й автономності енергетичних систем.

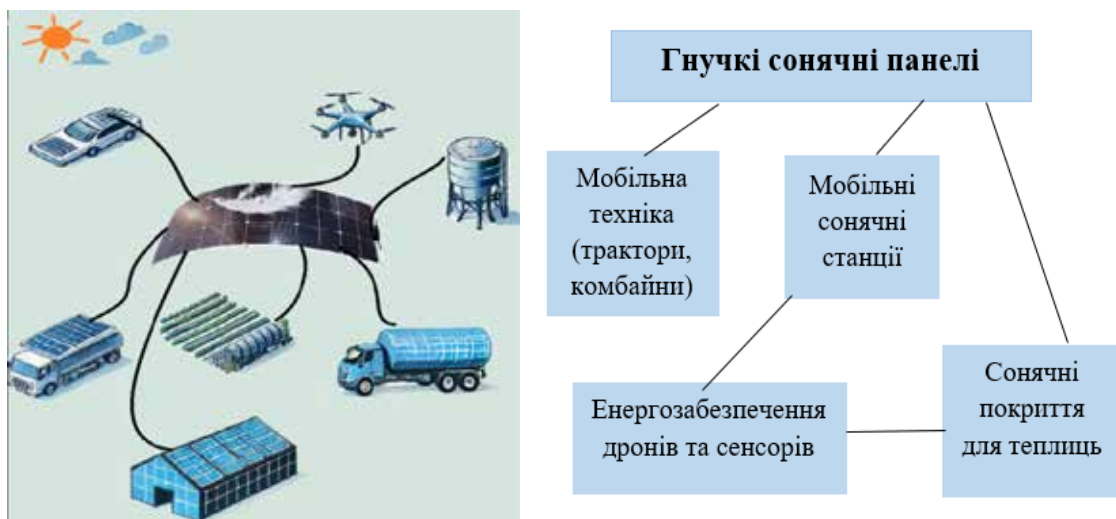
**Основні матеріали дослідження.** Традиційні сонячні панелі, які наразі демонструють ефективність порядку 15-22%, мають ряд обмежень: значна вага, жорсткість конструкції та складність транспортування. З огляду на наведені недоліки інноваційною альтернативою традиційним панелям стають гнучкі сонячні панелі з гетероструктурними матеріалами [3-4]. Як свідчать порівняльні дані досліджень вітчизняних та закордонних вчених (рис. 1), гнучкі сонячні

панелі легші, що зменшує навантаження на конструкції, і гнучкі, що дозволяє їх встановлювати на нерівні або рухомі поверхні (дахи транспортних засобів, теплиць, мобільну техніку тощо) [5]. Завдяки стійкості до механічних пошкоджень і меншій товщині, такі панелі зручніші для транспортування та монтажу. Крім того, їх виробництво часто потребує менше сировини, що робить їх більш екологічними [6]. Ці властивості розширюють можливості використання гнучких панелей. Дослідження інтеграції гнучких панелей дає змогу розробити технології, які оптимально поєднують високу енергоефективність із простотою впровадження, що сприяє популяризації цієї технології серед аграріїв.



**Рис. 1. Порівняння характеристик сонячних панелей**

Отже, гнучкі панелі можуть слугувати основним джерелом енергії, інтегрованим в різні технології та рішення в агропромисловому секторі (рис. 2).



**Рис. 2. Інтеграція гнучких сонячних панелей в АПК**

Гнучкі сонячні панелі, встановлені на мобільну техніку, забезпечуватимуть енергоживлення систем навігації, моніторингу стану обладнання та роботи датчиків або підтримки роботи холодильних камер під час перевезення, що дозволить підвищити енергоефективність техніки і зменшити її залежність від пального. Тимчасові енергетичні установки, оснащені гнучкими панелями, можуть використовуватися для польових робіт (зарядка обладнання, живлення насосів для зрошення). Їх використання як сонячні фасади для аграрних будівель дозволяє генерувати енергію для освітлення, вентиляції чи обігріву, забезпеченню енергією дронів, які використовуються для моніторингу стану рослин, що сприяє більш екологічному підходу до управління господарством. Можна стверджувати, що впровадження таких технологій сприяє підвищенню конкурентоспроможності агросектору, оскільки дозволяє оптимізувати витрати на енергію та забезпечити безперебійну роботу обладнання навіть у важкодоступних місцях.

**Висновки.** Таким чином, інтеграція гнучких сонячних панелей забезпечує автономність роботи всіх систем, підвищує енергоефективність, знижує витрати на паливо та зменшує вуглецевий слід агропромислового сектору. Використання гнучких сонячних панелей дозволить не тільки знизити залежність від традиційних джерел енергії, але й покращити енергоефективність, зменшивши витрати на експлуатацію та обслуговування. Перспективи використання таких систем є важливими, оскільки вони можуть забезпечити стійке енергозабезпечення навіть у віддалених або важкодоступних районах, де інші джерела енергії є недоступними або економічно неефективними.

#### **Список використаних джерел**

1. Павлова Г.В., Кухарук А. Д. Особливості інноваційного розвитку агропромислового комплексу України. *Актуальні проблеми економіки та управління*. 2019. № 13. URL: <http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/157525> (дата звернення: 21.11.2024)
2. Warley P. Thin-film solar is the future of agrivoltaics. *PV magazine USA*. URL: <https://www.pv-magazine.com/2023/12/22/thin-film-solar-is-the-future-of-agrivoltaics/> (дата звернення: 21.11.2024)
3. Liu X., Wang S., Zheng H., Cheng X., Gu Y. Photochemical charge separation and photoelectric properties of flexible solar cells with two types of heterostructures. *Applied Physics Letters*. 2015. V. 107(24). P. 243901
4. Socol M., Preda N., Breazu C., Stanculescu A., Costas A., Stanculescu F., Costas A., Stanculescu F., Girtan M., Gherendi F., Popescu-Pelin G., Socol G. Flexible organic heterostructures obtained by MAPLE. *Applied Physics A*. 2018. V. 124. Pp. 1-7.
5. Burakova A. D., Burakova L. N., Anisimov I. A., Burakova O. D. Evaluation of the operation efficiency of solar panels in winter. In *IOP*

*Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2017. V. 72, No. 1. P. 012022. IOP Publishing.

6. Dallaev R., Pisarenko T., Papež N., Holcman V. Overview of the current state of flexible solar panels and photovoltaic materials. *Materials*. 2023. V. 16(17). P. 5839.

УДК 621.313.333.004.58

## КЕРУВАННЯ АСИНХРОННИМИ ДВИГУНАМИ ПРИКЛАДНОЮ НАПРУГОЮ ДЛЯ МІНІМІЗАЦІЇ ВТРАТ ПОТУЖНОСТІ

Вовк О.Ю., к.т.н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені  
Дмитра Моторного, м. Запоріжжя.*

**Постановка проблеми.** Електромеханічне перетворення енергії у різних типах робочих машин і агрегатах базується на електроприводі, який у Європі споживає до 70 % виробленої електроенергії [1 – 3]. До 85 % всіх електроприводів споживають електроенергію змінного струму (головним чином, це асинхронні електроприводи) [4, 5]. Асинхронні двигуни, які є силовими приводними агрегатами таких електроприводів, значний час роботи функціонують з не оптимальним завантаженням, що обумовлює зменшення їх коефіцієнта корисної дії у порівнянні з максимальним значенням. На сучасному етапі для вирішення цієї проблеми використовують регульовані асинхронні електроприводи, які дозволяють економити до 40 – 50 % споживаної ними електроенергії і покращують показники технологічних процесів [6, 7]. Дослідженню та розробці таких електроприводів присвячено значна кількість робіт ([8, 9] та інші), у яких розглядаються різні способи керування. Проте всі вони майже не враховують конструктивні і режимні особливості робочої машини, яка приводиться в дію асинхронним двигуном приводу.

**Основні матеріали дослідження.** Існуючі робочі машини в залежності від їх роботи і конструктивних особливостей, головним чином, мають чотири види механічних характеристик: не залежна від швидкості, лінійно зростаюча, параболічна і гіперболічна. На базі аналітичного описання цих механічних характеристик і механічної характеристики асинхронного двигуна отримано рівняння ковзання електродвигуна для випадків його роботи у парі з кожним типом робочих машин. Ці рівняння є функцією завантаження робочої машини, її головних конструктивних параметрів і напруги на