

сприяння збільшенню частки відновлюваної енергії у світі, зазначений конкурс має на меті розроблення нових рішень з моніторингу й моделювання в режимі реального часу для сталого виробництва та споживання енергії, а також прогнозного моделювання з використанням технологій штучного інтелекту для аналізу міжнародних ланцюжків доданої вартості в галузі відновлюваної енергії.

HORIZON-CL5-2022-D3-03-06: Ефективні технології з низьким рівнем викидів для промислового використання в системах згоряння та газифікації з маловартісних біогенних залишків і відходів [4]. Старт конкурсу запланований на 6 вересня 2022 року з реченцем 10 січня 2023 року. Мета конкурсу полягає в розробленні технологій для оптимізації передових, гнучких систем біопалива з точки зору їх логістики, живлення, процесів згоряння та газифікації, а також їх ефективної інтеграції до енергетичного середовища промислових процесів завдяки ефективним технологіям з низьким рівнем викидів для промислового використання в системах згоряння та газифікації з маловартісних, але водночас стійких біогенних залишків і відходів.

HORIZON-CL5-2022-D3-02-06: Безпосередня інтеграція відновлювальної енергетики до енергетичних потреб хімічної промисловості [5]. Конкурс запланований до відкриття 26 травня з реченцем 27 жовтня 2022 р. Метою є розроблення технологій та методології інтеграції відновлювальної енергетики до процесів хімічної переробки шляхом заміни викопних енергетичних ресурсів у хімічній промисловості, які характеризуються високим рівнем викиду вуглецю в ході їх переробки. Такі технологічні розробки безпосередньо спрямовуватимуться на інтеграцію відновлювальної енергетики до енергетичних потреб хімічної промисловості (за винятком електроенергії) та покращення балансу парникових газів.

Отже, на період 2021–2022 рр. основний фокус Європейської Комісії зосереджується на цифровізації та міждисциплінарності галузі відновлюваної енергетики з глобальним пріоритетом розвитку європейського енергетичного сектора.

#### **Посилання:**

1. Cluster 5 "Climate, Energy and Mobility" : [https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/wp-call/2021-2022/wp-8-climate-energy-and-mobility\\_horizon-2021-2022\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/wp-call/2021-2022/wp-8-climate-energy-and-mobility_horizon-2021-2022_en.pdf)
2. Strategic Plan 2021-2024: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research\\_and\\_innovation/funding/documents/ec\\_rtd\\_horizon-europe-strategic-plan-2021-24.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/research_and_innovation/funding/documents/ec_rtd_horizon-europe-strategic-plan-2021-24.pdf)
3. HORIZON-CL5-2022-D3-02-01 : <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/horizon-cl5-2022-d3-02-01>
4. HORIZON-CL5-2022-D3-03-06 : <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/horizon-cl5-2022-d3-03-06>
5. HORIZON-CL5-2022-D3-02-06 : <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/horizon-cl5-2022-d3-02-06>

УДК 621.311

## **РОЗВИТОК ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

**О. А. Мельник**

асистент, КПІ імені Ігоря Сікорського, просп. Перемоги, 37, корпус 20, 03056, м. Київ, Україна

тел. +380686237435, e-mail: [oa.melnyk@kpi.ua](mailto:oa.melnyk@kpi.ua)

*У роботі наведено огляд поточного стану й перспектив розвитку ВДЕ в умовах воєнного стану. Зазначено необхідність подальшого розвитку ВДЕ, зокрема гібридних*

*енергосистем, й окреслено шляхи забезпечення їх оптимальних режимів роботи при комбінуванні різних видів ВДЕ.*

**Ключові слова:** *відновлювані джерела енергії, комбінована енергосистема, гібридна енергосистема.*

## DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY SOURCES UNDER MARTIAL STATUS

**O. Melnyk**

assistant, Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute

*The paper presents an overview of the current state and prospects for the development of RES in martial law. The need for further development of RES is noted. In particular, hybrid power systems and ways to ensure their optimal modes of operation when combining different types of RES.*

**Keywords:** renewable energy sources, combined power system, hybrid power system.

**ORCID:** [0000-0003-2894-3476](https://orcid.org/0000-0003-2894-3476)

Енергетика є критично важливою галуззю для нормального функціонування суспільства. З початком повномасштабного вторгнення росії українська енергосистема витримала чи не найсерйозніше випробовування: від'єднання від енергосистеми агресора та забезпечення стабільної роботи в умовах бойових дій. Енергетична інфраструктура відчутно постраждала через дії російської армії, зокрема й об'єкти відновлюваної енергетики (значна частина яких розташована якраз на півдні та сході нашої країни). Але не лише для України енергетика є критично важливим сектором. Важливою вона є і для росії, адже доходи від продажу енергоресурсів формують значну частку бюджету агресора й дозволяють йому фінансувати воєнні дії [1].

Тому зараз як ніколи важливо повністю відмовитися від російських енергоресурсів не лише Україні, а й всьому світові. Наприклад, Міжнародне енергетичне агентство рекомендує для цього [2]:

1. Не підписувати жодних нових контрактів на постачання газу з росії.
2. Замінити російські поставки природним газом з інших джерел.
3. Запровадити зобов'язання щодо накопичення газу у сховищах.
4. Прискорити будівництво нових вітрових (ВЕС) та сонячних (СЕС) проєктів.
5. Максимізувати виробництво електроенергії з біомаси та ядерної енергії.
6. Прискорити впровадження теплових насосів.
7. Прискорити підвищення енергоефективності в будівлях і промисловості.
8. Активізувати зусилля з диверсифікації та декарбонізації джерел гнучкості енергосистеми.

Як бачимо, розвиток ВДЕ є одним із ключових напрямів для забезпечення енергонезалежності нашої держави й позбавлення фінансування агресора.

Також під час бойових дій можливе пошкодження електростанцій чи ліній електропередач і відповідно зникнення електропостачання. Вирішити цю проблему можна за допомогою використання розосередженої генерації на основі гібридних енергосистем з ВДЕ.

Такі гібридні (комбіновані) енергосистеми можуть поєднувати в собі кілька видів ВДЕ, систему акумуляування та резервний контрольований генератор і здатні працювати як автономно, так і спільно з об'єднаною енергосистемою.

Основні параметри такої системи – це відносні потужності її складових (генерації та навантаження), а для акумулятора – також його ємність. Наявність додаткового засобу балансування у вигляді додаткової контрольованої генерації дозволяє ще зменшити рівень дисперсії значень результуючої потужності. Задача оптимізації параметрів енергосистеми при цьому може бути сформульована в термінах випадкових функцій, а розв’язок отримано у вигляді квадратур. Точні рішення можливі лише в окремих випадках, коли відомо характер розподілу; в загальному випадку можна знайти математичні очікування та довірчі інтервали шуканих параметрів. При цьому потужність резервного генератора може мати оптимальне значення, а акумулятора – монотонно пов’язане зі зменшенням варіативності енергобалансу. В цьому разі оптимальні потужності можуть визначатися вартісними показниками в межах багатокритеріальної задачі оптимізації [3].

Дослідження в цьому напрямі виконуються на кафедрі відновлюваних джерел енергії КПІ ім. Ігоря Сікорського спільно з Інститутом відновлюваної енергетики НАН України. З деякими результатами можна ознайомитись у фахових наукових виданнях, зокрема журналі «Відновлювана енергетика».

#### **Посилання:**

1. Масштаби шкоди енергосистемі України, завданої війною, та розвиток альтернативних джерел енергії [Online]. Access: <https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/3457272-masstabi-skodi-energosisitemi-ukraini-zavdanoi-vijnou-ta-rozvitok-alternativnih-dzerele-energii.html>
2. 8 кроків для відмови України від російського газу | Економічна правда. [Online]. Access: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/04/5/685222/>
3. М. П. Кузнецов, О. В. Лисенко, О. А. Мельник, "Задача оптимізації гібридної енергосистеми за рівнем дисперсії генерованої потужності", *Відновлювана енергетика*, № 1 (68), 2022, [https://doi.org/10.36296/1819-8058.2022.1\(68\).839](https://doi.org/10.36296/1819-8058.2022.1(68).839)

УДК 351+330.101

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ПРОТИДІЇ ГІБРИДНИМ ЗАГРОЗАМ**

**О. О. Демешок**

к.е.н., доц., старший науковий співробітник науково-дослідного відділу проблем трансформації та інтеграційних процесів у війсьній сфері науково-дослідного управління проблем військової політики та військової стратегії, Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, тел. +380634613525, e-mail: [josefine@ukr.net](mailto:josefine@ukr.net)

*Розглянуто питання щодо механізму підвищення ефективності використання енергоресурсів в Україні в умовах протидії гібридним загрозам. Основною метою впровадження технологій використання відновлюваної енергії є підвищення енергетичної, економічної та військової безпеки, а також просування економічного розвитку. В системі енергетичної безпеки нашої країни пріоритетним напрямом є забезпечення ефективності використання енергетичних ресурсів. Енергоефективність має першочергове значення для розвитку оборонно-промислового комплексу, з огляду на стрімке зростання технологічного розриву між Україною та країнами-лідерами.*

**Ключові слова:** *Альтернативна енергетика, відновлювальні джерела енергії, енергетичні ресурси, оборонно-промисловий комплекс, підвищення енергоефективності.*