

quality and ability to germinate, which indicates a positive effect of electropasmolysis on grain development.

The developed experimental setup looks promising for further research in the field of electropasmolysis of grain crops. The presence of an adjustable power source and devices for registering transient processes allows effective control and analysis of the electropasmolysis process.

References

1. Дубовенко К., Захаров Д. Знезараження зернової продукції імпульсним коронним розрядом. *Вісник національного технічного університету «ХПІ»*. 2015. Т. 96, № 61. С. 139–149.

2. Kundenko M., Chaly I., Rudenko A., Mardziavko V. Development of a Model of Cell Functioning to Measure the Interaction of Low-Energy EMF. *2022 XXXII International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance (MMA)*. 2022. P. 1-4, doi: 10.1109/MMA55579.2022.9993093.

3. M. Kundenko, A. Rudenko, O. Iegorova, V. Mardziavko. Model of Pulses Propagation in Cellular Structures of Fibers. *2022 IEEE 41st International Conference on Electronics and Nanotechnology (ELNANO)*. 2022. P. 323-328. doi: 10.1109/ELNANO54667.2022.9927033.

Supervisor:

Rudenko A.Yu.,

assistant

*department of electric power engineering, electrical engineering and
electromechanics*

Mykolaiv National Agrarian University

УДК 620.9

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЙ В КОНТЕКСТІ КЛІМАТИЧНОЇ ПОЛІТИКИ ЄС

Червоний Олексій

здобувач вищої освіти спеціальності 144 Теплоенергетика Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

м. Харків, Україна

Анотація: розглянуто сучасний стан і перспективи розвитку альтернативних джерел енергії в Європі та Україні з акцентом на зниження викидів парникових газів, енергетичну незалежність і впровадження екологічно чистих технологій опалення та охолодження. Особливу увагу приділено аналізу потенціалу сонячної, вітрової та біоенергетики як ключових напрямів забезпечення сталого енергетичного розвитку.

Ключові слова: альтернативна енергетика, відновлювані джерела енергії, сонячна енергетика, вітрова енергетика, біоенергетика, енергоефективність, сталий розвиток, декарбонізація.

Опалення та охолодження становлять половину споживання енергії в ЄС. Декарбонізація сектору має вирішальне значення для досягнення юридично обов'язкових цілей ЄС щодо скорочення викидів парникових газів на 55% до 2030 року та кліматичної нейтральності до 2050 року, які закріплені в Законі ЄС про клімат. Крім того, впровадження відновлюваних та ефективних технологій опалення та охолодження зменшує залежність Європи від імпорту енергії, особливо з Росії, підвищуючи енергетичну безпеку та сприяючи досягненню цілей REPower EU. Тим не менш, викопне паливо залишається домінуючим джерелом енергії для опалення та охолодження, тоді як частка відновлюваних джерел енергії становила лише 23% у 2021 році і зростає недостатньо швидко, незважаючи на наслідки енергетичної кризи, спричиненої вторгненням Росії в Україну [1, 4]. Найперспективнішими в умовах сьогодення для світу в цілому і України зокрема є наступні джерела екологічно чистої енергії:

Сонячна енергетика. Приблизно половина сонячного випромінювання досягає поверхні Землі, однак його практичне використання все ще обмежене через технічні фактори. Наприклад, для отримання 1000 МВт потужності від сонячних панелей Canadian Solar TOPHiKu6 CS6R-435T необхідно близько 4,5 км² площі. Сонячні системи активно застосовуються для нагрівання води, у системах «теплої підлоги» та побутовому секторі [2, 3].

Вітрова енергетика. Це одне з найчистіших джерел енергії, яке не потребує спалювання палива. Прикладом може бути турбіна *Vestas V80/2000*: для отримання 1000 МВт потрібно близько 500 установок, що займають близько 259 км² [2, 3].

Біоенергетика. Дає змогу поєднати утилізацію відходів із виробництвом енергії, що особливо вигідно для агропромислового комплексу.

Міжнародний досвід свідчить, що перехід до чистої енергетики є реальним і вигідним. Лідерами у впровадженні відновлюваних технологій є Німеччина, Данія, Китай [2-4]. В Україні розвиток альтернативної енергетики активно підтримується завдяки системі «зеленого тарифу», що стимулює будівництво сонячних, вітрових і біогазових станцій [2, 3].

Альтернативна енергетика є ключем до сталого розвитку, енергетичної безпеки та екологічної стабільності. Її розвиток — це не лише технологічне завдання, а й стратегічна необхідність для забезпечення чистого, безпечного та доступного енергетичного майбутнього.

Впровадження екологічно чистих енерготехнологій є ключовим чинником досягнення кліматичних та енергетичних цілей ЄС і України. Декарбонізація сектору опалення та охолодження дозволяє значно зменшити викиди парникових газів, підвищити енергетичну незалежність та безпеку, а також сприяє виконанню стратегічних завдань REPower EU.

Незважаючи на домінування викопного палива, розвиток відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, вітрова та біоенергетика, демонструє реалістичність і економічну вигідність переходу до «зеленої» енергетики. Міжнародний досвід і національні програми, зокрема система «зеленого тарифу» в Україні, підтверджують перспективність цих технологій.

Таким чином, розвиток альтернативної енергетики є не лише технічною задачею, а й стратегічною необхідністю, що забезпечує сталий розвиток, екологічну стабільність і формує основу для чистого, безпечного та доступного енергетичного майбутнього.

Список використаних джерел:

1. Альтернативні джерела енергії: типи, переваги, застосування. Бюро УГКЦ з питань екології : веб-сайт. URL: <https://ecoburougcc.org.ua/index.php/ekologija-zhittja/chi-znaete-vi/4968-holovna-tekhnologii-alternatyvni-dzherela-enerhii-typy-perevahy-zastosuvannia-alternatyvni-dzherela-enerhii-typy-perevahy-zastosuvannia>
- 2 Альтернативные источники энергии: плюсы и минусы. Bezpeka-Shop.com : веб-сайт. 2023. URL: <https://www.bezpeka-shop.com/ua/blog/poleznye-sovety/alternativnye-istochniki-energii-plyusy-i-minusy/>
3. Актуальні питання співробітництва України та Європейського союзу у галузі альтернативної енергетики. Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара: веб-сайт. URL: https://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/konkyrs_stud/ES/2_3.pdf
4. *Renewables for Heating and Cooling in the NECPs – D2.1 REDI4Heat*. [Електронний ресурс]. URL: <https://redi4heat.ehpa.org/wp-content/uploads/2024/09/D2.1-REDI4Heat-compressed.pdf>
5. Electricity generation from biogas: Modern technologies and prospects for Ukraine's energy independence / O. Sadovoy et al. Machinery and energetics. 2025. Vol. 16, no. 1. P. 173–185. URL: <https://doi.org/10.31548/machinery/1.2025.173>

Abstract: The current state and prospects for the development of alternative energy sources in Europe and Ukraine are reviewed, with an emphasis on reducing greenhouse gas emissions, energy independence, and the introduction of environmentally friendly heating and cooling technologies. Particular attention is paid to the analysis of the potential of solar, wind, and bioenergy as key areas for ensuring sustainable energy development.

Keywords: alternative energy, renewable energy sources, solar energy, wind energy, bioenergy, energy efficiency, sustainable development, decarbonization.

Науковий керівник:

Єгорова О.Ю.,

канд., техн. наук, доцент

кафедри теплотехніки та енергоефективних технологій

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут»