

дозволяє не лише заощадити паливо чи електроенергію, а й знизити знос обладнання та зменшити викиди парникових газів у разі використання дизельних генераторів.

Особливо перспективним є впровадження таких рішень у системі цивільного захисту, де ресурси часто обмежені, а ефективність роботи залежить від здатності адаптувати наявні технічні засоби до складних умов.

Окрім енергозбереження, застосування мікродоз ПАВ є екологічно прийнятним, оскільки при таких концентраціях вони не становлять загрози для довкілля, швидко розкладаються й не накопичуються у токсичних кількостях. Таким чином, ця технологія поєднує в собі енергоефективність, оперативність і екологічну безпеку, що є критично важливим у випадках масштабних надзвичайних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Stas, S., Kolesnikov, D., Bychenko, A., & Borsuk, O. (2025). Establishing the effect of low-percentage doses of foaming agents on increasing fluid consumption at its transportation by fire hoses. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(10 (134), 53 – 61. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.327906>.

2. Stas, S., Bychenko, A., Kolesnikov, D., Myhalenko, O., Pustovit, M., Myhalenko, K., & Horenko, L. (2023). Determining the elongation of T-type pressure fire hoses based on full-scale experiments. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(1 (123), 13 – 20. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.279616>.

3. Yakhno, O., Stas, S., & Gnativ, R. (2015). Taking into account the fluid compressibility at its unsteady flow in pressure pipelines of fire extinguishing systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(7), 75. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.42447>.

УДК 620.911.4

ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГІЇ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ДЖЕРЕЛА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Чеголя А. В., курсантка,

Демент М. О., канд. пед. наук, доц.,

Національний університет цивільного захисту України

Повномасштабні бойові дії на території України спричинили масштабні руйнування енергетичної інфраструктури, що призвело до дестабілізації енергопостачання, зростання залежності від імпорتنих ресурсів та підвищення енергетичних ризиків. Знищення або пошкодження теплоелектростанцій, об'єктів нафтогазової галузі, ліній електропередач і підстанцій актуалізувало питання переходу до більш стійких та екологічно безпечних джерел енергії. В умовах воєнних викликів саме альтернативна енергетика, зокрема вітрова,

набуває стратегічного значення для забезпечення енергетичної безпеки та незалежності держави.

З кожним роком спостерігається стрімке зростання популярності альтернативних джерел енергії. Це зумовлено декількома ключовими факторами: загострення проблеми глобальних змін клімату, постійне зростання цін на традиційні енергоносії та вичерпність викопних ресурсів. Технологічний прогрес робить альтернативну енергетику все більш доступною та ефективною, а державні програми підтримки та міжнародні зобов'язання щодо скорочення викидів CO₂ створюють сприятливі умови для розвитку цієї галузі. Важливим фактором також є зростаюча екологічна свідомість суспільства та бажання споживачів зменшити свій вуглецевий слід.

Вітрові електростанції (ВЕС) становлять незначну частку в загальній структурі енергетичної системи України, але є екологічно чистим видом генерації, що використовує енергію вітру для виробництва електроенергії. Основні потужності вітрової енергетики зосереджені в південних і західних регіонах – насамперед у Херсонській, Миколаївській, Запорізькій та Одеській областях, а також у гірських районах Карпат.

За даними Інституту відновлюваної енергетики НАН України, саме ці регіони мають найсприятливіші природно-кліматичні умови для використання енергії вітру. Наразі «зелену» електроенергію в Україні виробляють 34 вітрові електростанції. Найбільшими з них є Ботієвська, Приморська, Мирненська, Орлівська, Овер'янівська та Новоазовська ВЕС. Більшість цих об'єктів, зокрема Орлівська, Мирненська та Овер'янівська ВЕС, були введені в експлуатацію у 2019 році, що свідчить про активний розвиток галузі напередодні воєнних дій.

Більшість вітрових електростанцій, що будуються в Україні, переважно великими і забезпечують електроенергією цілі населені пункти. Потужності Овер'янівської ВЕС вистачить, щоб забезпечити електроенергією 44 тисячі домогосподарств, середня потужність нових вітрових турбін, введених в експлуатацію у першій половині 2021 року, складає 3,8 МВт.

Динамічний розвиток вітрової енергетики неможливий без стабільності енергетичної системи, оскільки ефективність генерації електроенергії з відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) залежить від погодних умов. Тому подальший розвиток повинен відбуватися разом з будівництвом систем зберігання та накопичення енергії (energy storage), маневрових потужностей та гібридних ВДЕ електростанцій.

Розвиток вітроенергетики є одним із ключових напрямів енергетичного переходу України до сталої економіки. В умовах відновлення після збройних руйнувань ця галузь може стати потужним драйвером регіонального розвитку, створюючи нові робочі місця, підвищуючи енергетичну незалежність і залучаючи інвестиції. Вітрові електростанції не потребують імпортного палива, а їх експлуатаційні витрати значно нижчі, ніж у традиційних теплових станцій, що дозволяє зменшити собівартість виробленої електроенергії в довгостроковій перспективі.

Крім того, відновлення вітроенергетичних об'єктів у південних та східних регіонах сприятиме диверсифікації енергетичного балансу країни й підвищенню стійкості енергосистеми. У контексті європейської інтеграції Україна має потенціал до нарощування потужностей у межах 10-15 ГВт до 2030 року, що дозволить не лише повністю забезпечити внутрішній попит, а й експортувати «зелену» електроенергію до країн ЄС.

Важливим напрямом розвитку є запровадження державних стимулів для інвесторів, зокрема системи аукціонів на «зелену» електроенергію, податкових пільг та пільгового кредитування проектів відновлюваної енергетики. У поєднанні з програмами міжнародної технічної допомоги це створює умови для швидкої модернізації енергетичної інфраструктури та переходу до низьковуглецевої моделі економічного зростання.

Розвиток вітроенергетики в Україні є не лише кроком до енергетичної незалежності, а й важливим елементом післявоєнного відновлення держави. Використання потенціалу вітрової енергії сприятиме стабілізації енергосистеми, зменшенню викидів парникових газів і формуванню сучасної «зеленої» економіки. За умови державної підтримки, інвестицій та розвитку технологій зберігання енергії Україна може стати одним із регіональних лідерів у сфері відновлюваної енергетики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Konechenkov A., Knysh K. Вітрова енергетика України: подальший розвиток сектора на ринкових умовах // *Відновлювана енергетика*. 2021. № 4(67). С. 50 – 59. DOI: 10.36296/1819-8058.2021.4(67).50-59.

2. Ukrainian Wind Energy Association (UWEA). *Ukraine's Wind Power Market Overview 2024*. Київ: UWEA, 2024. URL: <https://uwea.com.ua/en/news/entry/uvea-vipustila-oglyad-vtroenergetichnogo-rinku-2024> (дата звернення: 10.10.2025).

УДК 620.9

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ. РОЗВИТОК НЕТРАДИЦІЙНИХ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Шведов В. О., аспірант

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Основними типами нетрадиційних (поновлюваних) джерел енергії є сонячна, вітрова, гідроенергетика, геотермальна, біоенергетика, а також енергія хвиль, припливів і воднева енергетика. Розвиток потреби в електроенергії призводить до збільшення джерел відновлювальної енергетики та істотного збільшення частки нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії в системі вироблення електроенергії [1].