

НАПРЯМ 14. ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ, ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ У ПРОМИСЛОВОСТІ, МІСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ТА КОМУНАЛЬНІЙ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ: ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ

DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-570-2-92>

Омецинська Н. В.,

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри інженерних систем та технологій

Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського

м. Київ, Україна

Вишемірський Є. Д.,

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського

м. Київ, Україна

СТАЛІЙ РОЗВИТОК ЕНЕРГЕТИКИ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Проблеми енерго- та ресурсозбереження, енергоефективності та сталого розвитку енергетичних систем стають важливими у контексті глобальних викликів, таких як зростання попиту на енергію, зміна клімату та обмеженість природних ресурсів. Враховуючи масштаб енергоспоживання в промисловості, міському господарстві та комунальній теплоенергетиці, питання підвищення енергоефективності в цих секторах набувають особливого значення. Згідно з міжнародними прогнозами, до 2050 року попит на енергію зросте на 30–40%, що вимагає кардинальних змін у політиці енергоефективності.

Енергоефективність можна визначити як здатність забезпечити необхідний рівень виробництва або послуг при мінімальних витратах енергетичних ресурсів. Оцінка енергоефективності здійснюється через такі показники:

– Коефіцієнт корисної дії (ККД) – відношення корисно використаної енергії до загальних енергетичних витрат.

– Енергетична інтенсивність виробництва – кількість енергії, спожитої для виробництва одиниці продукції (кВт·год на тону).

– Питома вага відновлювальних джерел енергії у загальному енергетичному балансі.

Прогнозується, що до 2030 року частка відновлювальних джерел у світовому енергетичному балансі збільшиться на 10–15%, що сприятиме зниженню викидів CO₂ і зменшенню залежності від викопних видів палива.

Промисловий сектор є одним з найбільших споживачів енергії. Згідно з даними Міжнародного енергетичного агентства (IEA), на промисловість припадає близько 40% світового енергоспоживання. В Україні цей показник становить близько 30%, що є значною часткою в енергетичному балансі країни.

– Загальне енергоспоживання в Україні у 2023 році становить приблизно 160 млн тонн нафтового еквівалента (млн т н.е.), з яких на промисловість припадає близько 48 млн т н.е.

– Показник енергетичної інтенсивності промисловості в Україні за останні роки становить близько 2,5 кВт·год/грн виробленої продукції, що значно вище, ніж у країнах Європейського Союзу, де цей показник коливається від 1,2 до 1,5 кВт·год/євро.

Прогнозується, що за умови активного впровадження заходів з енергозбереження та технологічної модернізації, енергетична інтенсивність в українській промисловості може зменшитися на 15–20% до 2030 року.

Міські території споживають значні обсяги енергії для освітлення, транспорту, водопостачання та водовідведення. Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (WHO), на міське господарство припадає до 70% світових енергетичних витрат.

– В Україні на міське господарство та інфраструктуру припадає близько 45% від загального споживання енергії в країні.

– Наприклад, в середньому місто з населенням 1 млн осіб витрачає близько 1,5–2 млн МВт·год електроенергії на рік, що включає енергоспоживання для освітлення, транспорту та комунальних послуг.

Прогнозується, що впровадження «розумних» технологій управління енергоспоживанням у містах дозволить зменшити витрати електроенергії на 15–20% до 2030 року. Програмами термомодернізації в Україні до 2030 року можна знизити енергоспоживання в будівлях на 25–30%.

Згідно з даними Національної комісії з регулювання енергетики України (НКРЕ), на систему теплопостачання та гарячого водопостачання припадає близько 40% загального енергоспоживання в комунальному секторі.

– У 2023 році Україна витратила близько 50 млрд куб. м природного газу на потреби комунальної теплоенергетики, що становить приблизно 10% від загального обсягу споживаного газу в країні.

– Система централізованого опалення в Україні працює на старих котлах та зношених тепломережах, що призводить до теплових втрат до 30–40%.

Реалізація заходів із модернізації котельень, утеплення будівель і теплових мереж може знизити енергоспоживання в комунальній теплоенергетиці на 20–25% до 2030 року, а впровадження відновлювальних джерел енергії (біомаса, геотермальна енергія) дозволить скоротити витрати на газ на 15–20%.

Серед успішних прикладів застосування енергоефективних технологій у різних країнах можна навести такі:

– Швеція: використання біомаси для теплопостачання міст дозволило знизити споживання викопного палива на 50% в останні десятиліття.

– Німеччина: програмами «розумних міст» в Берліні вдалося зменшити енергоспоживання на 10% завдяки інтеграції датчиків для контролю за вуличним освітленням, а також використанню сонячних панелей на громадських будівлях.

В Україні вже реалізуються проекти термомодернізації багатоквартирних будинків, які дозволяють знизити витрати на опалення на 30–40%.

Підвищення енергоефективності в промисловості, міському господарстві та комунальній тепловитрати є необхідною умовою для забезпечення сталого економічного розвитку та зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Згідно з прогнозами, за умови впровадження інноваційних технологій та інфраструктурних змін, в Україні до 2030 року можна досягти зниження енергоспоживання в цих секторах на 15–25%. Це не лише сприятиме зменшенню енергетичних витрат, але й допоможе знизити викиди парникових газів, що має важливе значення в контексті глобальної екологічної політики.

Список використаних джерел:

1. World Energy Outlook 2024. International Energy Agency. Paris : IEA, 2024. 524 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c036b390-ba9c-4132-870b-ffb455148b63/WorldEnergyOutlook2024.pdf> (дата звернення: 24.09.2025).

2. Звіт «Енергія 2024». Кабінет Міністрів України. Київ: КМУ, 2024. 146 с. URL: https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit_2024/zvit_energy_2024.pdf (дата звернення: 24.09.2025).

3. Renewables 2024. International Energy Agency. Paris : IEA, 2024. 340 p. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/17033b62-07a5-4144-8dd0-651cdb6caa24/Renewables2024.pdf> (дата звернення: 24.09.2025).

4. Energy Efficiency 2024. International Energy Agency. Paris : IEA, 2024. 192 p. URL: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2024> (дата звернення: 24.09.2025).

5. Annual Report 2024. IEA Bioenergy. Paris : IEA, 2025. 115 p. URL: <https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2025/06/IEA-Bioenergy-Annual-Report-2024.pdf> (дата звернення: 24.09.2025).

6. Trends in Photovoltaic Applications 2024. IEA-PVPS. Paris : IEA, 2024. 76 p. URL: <https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2024/10/IEA-PVPS-Task-1-Trends-Report-2024.pdf> (дата звернення: 24.09.2025).

7. Global Electricity Review 2024. Ember. London : Ember, 2024. 85 p. URL: <https://ember-energy.org/app/uploads/2024/05/Report-Global-Electricity-Review-2024.pdf> (дата звернення: 24.09.2025).

8. План заходів з реалізації Енергетичної стратегії України до 2050 року : додаток. Міністерство енергетики України. Київ : МЕВ, 2024. 42 с. URL: https://mev.gov.ua/sites/default/files/2024-12/plan-zakhodiv_dodatok_do_proektu_rozrobyadzhennya-4.pdf (дата звернення: 24.09.2025).

DOI <https://doi.org/10.36059/978-966-397-570-2-93>

Ushkarenko O. O.,

*Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Professor at the Department of Programmable Electronics,
Electrotechnics and Telecommunications
Admiral Makarov National University of Shipbuilding
Mykolaiv, Ukraine*

Ivanovskii S. A.,

*Master's student in Electronics,
Department of Programmable Electronics,
Electrotechnics and Telecommunications
Admiral Makarov National University of Shipbuilding
Mykolaiv, Ukraine*

CHALLENGES IN IMPROVING THE CONTROL QUALITY OF DIESEL-GENERATOR SETS IN AUTONOMOUS ELECTRIC POWER SYSTEMS

The reliability of autonomous electric power systems (AEPS) directly affects the safety and operational efficiency of facilities such as remote industrial sites, emergency infrastructure, and ships. Gas-diesel generator