

ЕНЕРГЕТИКА

УДК 620.91

АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ В УКРАЇНІ: РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Ю. М. Островський

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» (Енергетична ефективність будівель та обстеження інженерних систем)», навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Науковий керівник – к.т.н., доцент В. С. Довбенко

*Національний університет водного господарства та природокористування,
м. Рівне, Україна*

У статті наведено стан енергетики України станом на травень 2024 р. Проаналізовано споживання енергоносіїв та стан енергосистеми в масштабах країни за мирного часу та його зміну після повномасштабного вторгнення і наведені ймовірні сценарії укріплення та розвитку енергосистеми під час війни та повоєнний період.

Ключові слова: АЕС, ТЕС, ВДЕ, енергетика, газ, електрика, теплопостачання, газопоршнева генерація.

The article presents the state of Ukraine's energy sector as of May 2024. Analyzes energy consumption and the state of the energy system nationwide in peacetime and its change after a full-scale invasion, and presents possible scenarios for strengthening and developing the energy system during the war and the post-war period.

Keywords: nuclear power plants, thermal power plants, renewable energy, energy, gas, electricity, heat supply, gas piston generation.

Війна в Україні суттєво вплинула на енергетичну сферу, створивши низку проблем, до яких ні регуляторні органи, ні державні інституції, ні бізнес не були готові. Відсутність чітких алгоритмів дій у межах чинного законодавства ускладнило реагування на виклики воєнного часу.

Станом на початок травня приблизно половина енергетичної інфраструктури України постраждала від російських обстрілів. Загальні збитки, заподіяні українській енергетичній системі внаслідок російських атак, оцінюються в 12,5 мільярдів доларів. Понад 800 енергетичних об'єктів було зруйновано або пошкоджено, що призвело до втрати до 8 ГВт потужності в системі [1].

Відновлення та реконструкція енергосистеми, пошкодженої внаслідок російських обстрілів, потребуватиме значного часу. Повністю уникнути відключень не вдасться ні влітку, ні восени, ні тим паче взимку. На сьогодні значний дефіцит електроенергії в системі зберігається більшу частину доби. В окремі години заплановано імпорт електроенергії на максимально можливному технічному рівні – 1700 МВт [2].

Аварійні відключення промислових та побутових споживачів застосовувалися у всіх регіонах України. Раніше українська енергосистема залучала аварійну допомогу під час пікових навантажень, але після останніх масованих атак на об'єкти маневрової генерації аварійну допомогу залучають і в нетипові періоди доби.

У сучасному енергетичному секторі надзвичайно важливо розуміти короткострокову та сезонну динаміку. Це дозволяє враховувати нагальні проблеми, такі як потенційні перебої у

постачанні, спричинені різними факторами, зокрема військовими діями, пошкодженням інфраструктури та обмеженням доступу до даних. Це є необхідним для ретельної підготовки до майбутнього опалювального сезону.

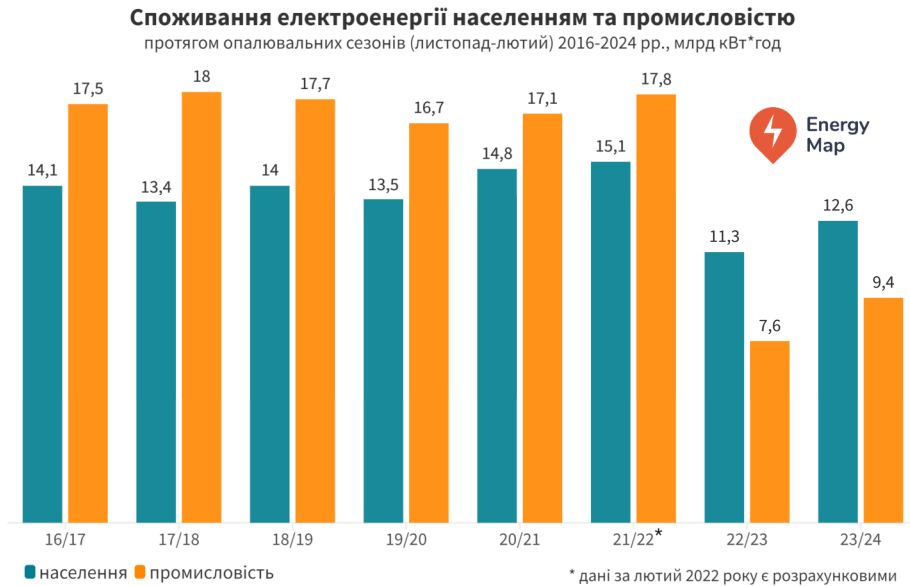


Рис. 1. Споживання електроенергії 2016–2024 рр.

АЕС продовжують працювати, забезпечуючи значну частину внутрішнього споживання електроенергії. Після російського вторгнення в Україну в 2022 році деякі АЕС, зокрема Запорізька АЕС 6000 МВт, опинилися в зоні бойових дій або були окуповані, що значно ускладнило їхнє функціонування та забезпечення безпеки.

Рівненська, Хмельницька та Південноукраїнська АЕС продовжують свою роботу в умовах підвищених заходів безпеки. Вони є ключовими елементами енергетичної системи країни, забезпечуючи стабільне електропостачання.

Чорнобильська АЕС, хоч і не функціонує як електростанція, залишається важливим об'єктом для контролю та управління наслідками катастрофи 1986 року. Після початку російського вторгнення станція також зазнала окупації, що створило додаткові ризики.

ТЕС зазнали найбільш масованих ударів, які пошкодили або зруйнували більшу частину української вугільної генерації, яка відігравала найбільшу роль в балансуванні енергосистеми. Кабінет Міністрів виділив для «Центренерго» загалом понад 1,55 млрд грн на відбудову Зміївської та Трипільської теплоелектростанцій, зруйнованих внаслідок обстрілів, однак, важливо зазначити, що повне відновлення маневрової енергетики потребуватиме значних зусиль та часу.



Рис. 2. Частка ТЕС у покритті максимуму навантажень

Гідроенергетика відіграла значну роль в балансі системи, сумарна встановлена потужність досягла 5849 МВт [3] в 2023 р. під час весняних повеней частка гідроенергетики в балансі сягала 20% та давала змогу покривати піки споживання і балансувати енергосистему. Але станом на травень виведена значна кількість ГЕС через пошкодження внаслідок обстрілів.

Вітроенергетика в Україні складає 1860 МВт потужностей. З них 1317 МВт потужностей, а це 71% загального їх обсягу, нині перебуває на тимчасово окупованих територіях. Протягом двох воєнних років було побудовано три нові вітроелектростанції, сукупна потужність яких складає 228,5 МВт.

Сонячні електростанції за даними реєстру НКРЕКП, нараховується 1369 шт. [4]. Сонячні електростанції є найбільш популярним типом генерації в порівнянні з вітровими, гідро- та біоелектростанція. Їхня кількість становить 75% від усіх об'єктів ВДЕ. Частина СЕС розташовані на тимчасово окупованих територіях Херсонської, Запорізької, Донецької та Луганської областей. Такі електростанції наразі не працюють у складі ОЕС України. Зруйновано або пошкоджено не менше 13% промислових сонячних електростанцій. За підрахунками АСЕУ, на окупованих територіях зараз опинилися 62 промислові СЕС із загальною встановленою потужністю більш ніж 950 МВт. І це без урахування значної кількості малих домашніх СЕС (потужністю до 30 кВт). На вільній від агресора території України нині розміщуються близько 5900 МВт промислових СЕС та понад 1200 МВт домашніх малих СЕС, які також зазнають істотних втрат внаслідок бойових дій. В складних умовах домашні сонячні електростанції стають більш важливими для забезпечення енергобезпеки споживачів. Попри зовнішні негативні фактори, сонячна генерація поступово розвивається, зокрема завдяки сегменту середніх та малих СЕС. Проте однією з ключових перешкод у подальшому розвитку цієї галузі є недостатня кількість систем акумуляції енергії, яка становить важливість для стабільності енергопостачання. Зараз складно оцінити кількість та потужність таких систем, але їхнє впровадження є важливим для підтримки енергетичної системи.

Зростаюча кількість просьюмерів, тобто господарств та підприємств, що виробляють власну енергію, дає можливість зменшити залежність від зовнішнього постачання та сприяє сталому розвитку. Однак, необхідно стимулювати власників додавати системи акумуляції енергії та вдосконалювати сонячні електростанції, щоб максимально використовувати їхній потенціал для підтримки енергетичної системи.

Кількість сонячних електростанцій за областями України станом на 24 квітня 2024 року

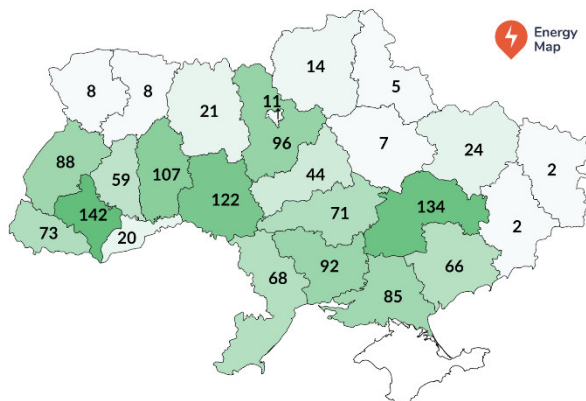


Рис. 3. Кількість сонячних електростанцій за областями

Стабільність та ефективність енергетичного сектора України експерти вбачають насамперед у розвитку розподіленої генерації, включаючи «зелену» енергетику.

Природний газ є важливою складовою енергетичного балансу країни, у 2023 році Україна спожила 19,8 мільярда кубометрів газу. Це на 6,6% менше, ніж у 2022 році, коли споживання становило 26,8 мільярда кубометрів. Значно вплинуло на цей показник те що обсяги промислового виробництва в Україні значно скоротилися, із за військових дій. Група Нафтогаз заявила про можливу повну відмову від імпортного газу в Україні вже у наступному опалювальному сезоні 2024–2025 р., завдяки активній розробці нових родовищ та скороченню попиту на 107

внутрішньому ринку, очікується що в 2024 р., газовидобувна промисловість зможе видобути щонайменше 18 мільярдів кубометрів газу.

В Україні біометан має значний потенціал для розвитку, адже країна володіє великим аграрною промисловістю. Для аграріїв виробництво біометану дає можливість диверсифікувати ризики щодо коливання цін і збуту продукції рослинництва та водночас забезпечити своє господарство органічними добривами. Для громад – це створення додаткових робочих місць та надходження податків до бюджету. Для енергетиків – це потужне джерело відновлювального газу (біометану) зі значним потенціалом його експорту до країн ЄС. Прогнозують, що після відкриття експорту темпи будівництва біометанових заводів в Україні значно зростуть.

Стан теплових мереж в Україні залишається складним. Значна частина інфраструктури є застарілою і потребує модернізації та капітального ремонту. Більшість мереж експлуатуються понад проектний термін, що призводить до частих аварій та значних втрат теплової енергії під час транспортування (рис. 4). Для вирішення цих проблем необхідно залучати інвестиції, впроваджувати енергоефективні технології, проводити систематичний моніторинг та ремонт теплових мереж, а також підвищувати кваліфікацію персоналу, відповідального за їх експлуатацію.

Теплові мережі

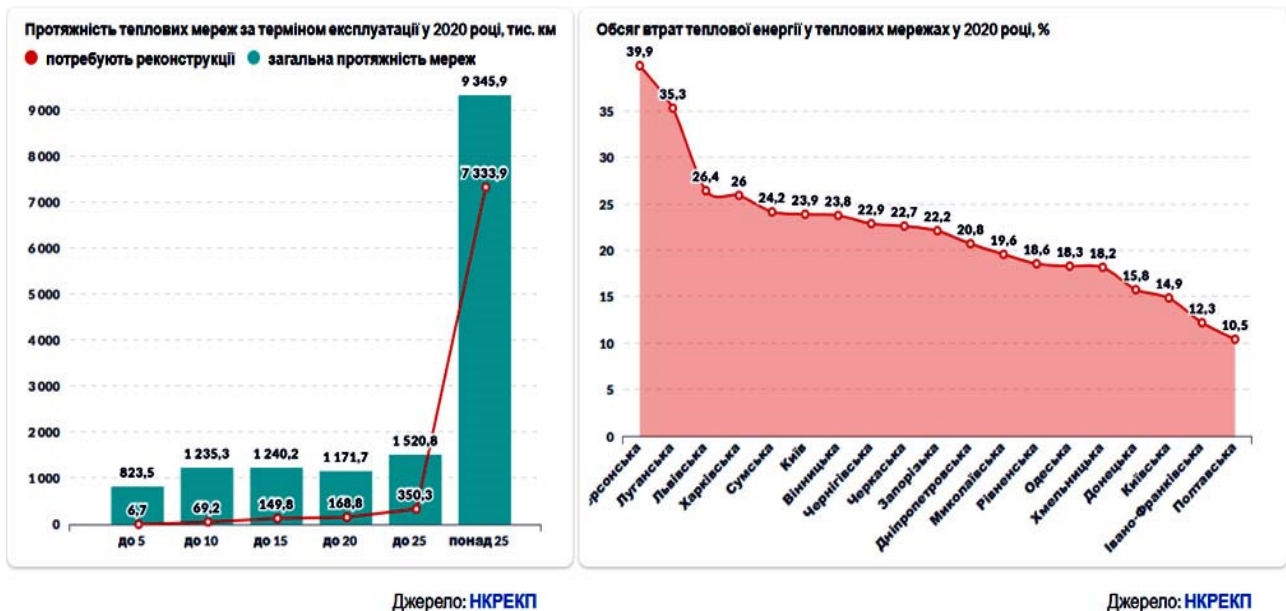


Рис. 4. Стан теплових мереж станом на 2020 р.

Згідно із законом, у всіх житлових будинках ще до 2 серпня 2018 року мав бути запроваджений комерційний облік тепла. Це є першим кроком до того, щоб мешканці платили за фактично спожите тепло. Однак на 2024 рік теплові лічильники встановлені лише у 85% житлових будівель країни. Комерційні прилади обліку дозволяють визначити реальне споживання тепла будинком і стимулюють мешканців зменшувати втрати теплової енергії за допомогою різних енергоефективних заходів. Водночас підприємства, які виробляють і постачають теплову енергію, втрачають можливість для махінацій і змушені також зменшувати понаднормові втрати тепла на шляху до споживача.



Рис. 5. Кількість житлових будинків з лічильниками тепла 2016–2024 рр.

Але основним стримуючим фактором до модернізації мереж є брак коштів в самих підприємств теплокомуненерго, їх борги перед постачальниками енергоносіїв зростають через мораторій на підняття тарифів населенню. Експерти оцінюють що станом на 2024 рік держава винна підприємствам теплокомуненерго 54 млрд грн [5]. Водночас рівень оплати населення за послуги тепlopостачання становив лише 67%, інших споживачів – 77%. Борги населення зростають у містах, наближених до фронту, а в більш-менш спокійних регіонах оплата тримається на рівні попередніх років.

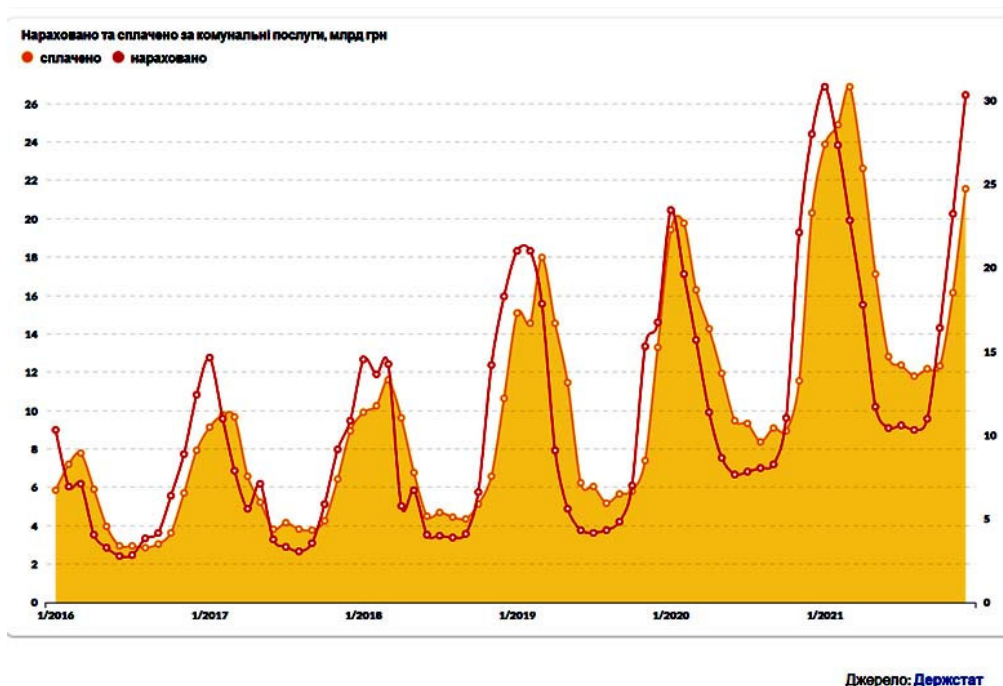


Рис. 6. Кількісний показник нарахованих та сплачених комунальних платежів 2016–2021 рр.

У найближчій перспективі перед нами стоїть проблема регулярного відключення електроенергії, що негативно впливає на функціонування сучасних систем тепlopостачання та інфраструктури житлово-комунального господарства. Для забезпечення стійкої роботи

системи електропостачання надзвичайно важливо розширити маневрові можливості в сфері енергетики. Одним з оптимальних рішень є використання розподіленої генерації, зокрема встановлення газопоршневих когенераційних електростанцій. Ці станції можуть швидко встановлюватись та регулювати потужність, забезпечуючи стабільну роботу і мінімізуючи викиди вуглецю порівняно з вугільними електростанціями. Розширення потужностей газових електростанцій також сприятиме поглинанню можливого надлишку газу через низький внутрішній попит та заборону на експорт. Важливо також врахувати, що ворогам буде складніше завдати шкоди великій кількості розподілених установок, що може вплинути на економічний вигравш від таких атак.

У довгостроковій перспективі, Україна може розглядати заміну застарілих вугільних електростанцій на ефективні когенераційні газові установки великої потужності для забезпечення резервного енергопостачання та покращення стійкості енергетичної системи.

Однак велика проблема з кадрами у сфері теплопостачання негативно впливає на проєкти з енергоефективності. Для досягнення максимального ефекту від впровадження енергоефективних заходів необхідно комплексний підхід та зацікавленість всіх сторін, починаючи від мешканців та закінчуючи урядом. Важливо активно просувати ідею енергоефективності серед населення.

1. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/herman-halushchenko-sytuatsiia-v-enerhosystemi-skladna-vazhlyve-oshchadlyve-spozhyvannia>. (дата звернення: 17.05.2024). 2. URL: <https://t.me/Ukrenergo/2844> (дата звернення: 17.05.2024). 3. URL: https://uhe.gov.ua/media_tsentr/pytannya-ta-vidpovidi (дата звернення: 17.05.2024). 4. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/tryfonivska-ses-foto-dtek> (дата звернення: 17.05.2024). 5. URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/kilkist-teploty-uriad-proponuie-chastkove-rishennia-pytannia-rozrakhunkiv-z-tke> (дата звернення: 17.05.2024).