

**Мазуренко К. В.**

*магістрант кафедри економіки і підприємництва  
ORCID: 0000-0001-9267-6651*

**Марченко В. М.**

*д.е.н., професор  
професор кафедри економіки і підприємництва  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря  
Сікорського», м. Київ, Україна  
ORCID: 0000-0002-4756-3703*

## **РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ**

У сучасних умовах функціонування економіки енергетичний фактор перетворюється на один із ключових детермінантів ефективності виробничої діяльності підприємств. Посилення енергетичної нестабільності, зростання вартості енергоресурсів, а також інтеграція принципів сталого розвитку у господарську практику обумовлюють необхідність формування нових підходів до управління енергоспоживанням. Особливої актуальності це набуває для підприємств переробної промисловості, де енерговитрати становлять суттєву частку собівартості продукції.

Раціоналізація енергоспоживання підприємства передбачає не лише скорочення обсягів використання енергії, але й оптимізацію структури енергетичного балансу. Це досягається шляхом поєднання організаційних, технічних та інноваційних заходів, спрямованих на підвищення ефективності використання енергоресурсів. Вихідним етапом такого процесу є комплексний енергетичний аудит, який дозволяє оцінити рівень енергоємності виробництва, виявити неефективні ділянки та визначити потенціал енергозбереження [1].

Аналіз структури енергоспоживання свідчить, що найбільші втрати енергії виникають у процесах теплогенерації, охолодження, транспортування енергоносіїв та експлуатації застарілого обладнання. У зв'язку з цим ключовим напрямом виступає модернізація технологічної бази підприємства, яка передбачає впровадження енергоефективного обладнання, використання частотно-регульованих приводів, автоматизацію систем вентиляції та кондиціонування, а також оптимізацію режимів роботи виробничих ліній.

Суттєвим резервом підвищення ефективності є впровадження технологій утилізації вторинних енергетичних ресурсів. Зокрема, використання систем рекуперації тепла дозволяє повторно залучати теплову енергію, що утворюється у виробничих процесах, для обігріву приміщень або підігріву сировини. Такий підхід сприяє не лише зниженню витрат на енергоресурси, але й підвищенню загального коефіцієнта корисного використання енергії.

Стратегічно доцільним рішенням є диверсифікація джерел енергопостачання. Інтеграція відновлюваних джерел енергії у виробничу систему підприємства дозволяє підвищити рівень енергетичної автономності та зменшити ризики, пов'язані з перебоями у постачанні традиційних енергоресурсів. Використання сонячних електростанцій, біогазових установок або теплових насосів створює передумови для формування гібридної моделі енергозабезпечення, яка поєднує централізовані та децентралізовані джерела енергії [2].

З економічної точки зору впровадження альтернативних енергетичних рішень потребує обґрунтування з урахуванням капітальних витрат, строків окупності та рівня економії енергоресурсів. Використання методів інвестиційного аналізу, таких як чиста приведена вартість (NPV), внутрішня норма дохідності (IRR) та період окупності, дозволяє оцінити доцільність реалізації відповідних проєктів. При цьому слід враховувати не лише прямі фінансові вигоди, але й непрямі ефекти, зокрема зниження екологічних платежів та підвищення репутаційної привабливості підприємства.

Вагому роль відіграє впровадження систем енергетичного менеджменту, які забезпечують системність управління енергоресурсами. Відповідно до стандарту ISO 50001, підприємство повинно здійснювати постійний моніторинг енергоспоживання, аналіз відхилень та впровадження заходів щодо підвищення ефективності. Такий підхід дозволяє інтегрувати процеси енергозбереження у загальну систему управління підприємством та забезпечити їх безперервне вдосконалення [3].

Цифровізація енергетичних процесів виступає важливим інструментом підвищення ефективності управління. Використання інтелектуальних систем обліку енергії, технологій Інтернету речей (IoT) та аналітики великих даних дозволяє отримувати детальну інформацію про споживання енергії в режимі реального часу. Водночас використання предиктивної аналітики дозволяє не лише фіксувати поточні показники, але й прогнозувати майбутні обсяги енергоспоживання. Це створює передумови для більш точного планування енергетичних витрат та підвищення ефективності управлінських рішень. Це створює можливість для оперативного реагування на зміни та оптимізації виробничих процесів з урахуванням енергетичних параметрів [4].

Окремої уваги потребує організаційна складова управління енергоспоживанням. Формування енергоефективної корпоративної культури, підвищення кваліфікації персоналу та впровадження систем мотивації сприяють більш раціональному використанню енергетичних ресурсів. Практика свідчить, що навіть незначні зміни у поведінці працівників можуть забезпечити відчутний ефект у скороченні енергоспоживання.

У контексті забезпечення сталого розвитку підприємства суттєве значення має екологічний аспект. Скорочення споживання енергоресурсів сприяє зменшенню викидів парникових газів та інших шкідливих речовин, що відповідає міжнародним вимогам у сфері охорони довкілля. Це, у свою чергу, відкриває доступ до міжнародних програм фінансування та підтримки енергоефективних проєктів.

Одним із ключових елементів підвищення енергоефективності є впровадження інтегрованого підходу до управління енергетичними потоками на основі концепції *lifecycle energy management*. Такий підхід передбачає врахування енергетичних витрат на всіх стадіях життєвого циклу продукції — від постачання сировини до утилізації відходів. Це дозволяє ідентифікувати приховані резерви енергозбереження, які не обмежуються лише виробничим процесом, а охоплюють логістичні, складські та збутові операції. У результаті формується системне бачення енергоспоживання, що сприяє підвищенню загальної ефективності функціонування підприємства [5].

Значного поширення набуває використання фінансових інструментів стимулювання енергоефективності, зокрема енергосервісних контрактів (ESCO-механізмів). Такий підхід дозволяє реалізовувати проєкти модернізації без значного початкового інвестування з боку підприємства, оскільки фінансування здійснюється за рахунок майбутньої економії енергоресурсів. Впровадження ESCO-моделі сприяє зниженню інвестиційних ризиків та прискорює процес оновлення енергетичної інфраструктури. Крім того, це забезпечує залучення зовнішньої експертизи та підвищує якість управлінських рішень у сфері енергоменеджменту [4].

Особливого значення набуває розвиток внутрішніх систем моніторингу та верифікації енергоспоживання (M&V – measurement and verification). Використання міжнародно визнаних протоколів оцінювання ефективності дозволяє об'єктивно визначати результати впроваджених заходів та мінімізувати ризики помилкової інтерпретації даних. Це є особливо важливим у контексті реалізації інвестиційних проєктів та залучення зовнішнього фінансування, де необхідною умовою виступає підтвердження досягнутого рівня економії енергоресурсів. Таким чином, системи M&V підвищують прозорість та керованість процесів енергозбереження [4].

У сучасних умовах вагомим значення набуває також інтеграція принципів циркулярної економіки у систему управління енергоспоживанням підприємства. Повторне використання ресурсів, мінімізація відходів та впровадження замкнених виробничих циклів дозволяють суттєво знизити енергетичне навантаження на підприємство. Зокрема, використання побічних продуктів як вторинних енергетичних ресурсів сприяє скороченню потреби у первинних енергоносіях. Такий підхід не лише підвищує ефективність використання ресурсів, але й відповідає сучасним екологічним стандартам та вимогам сталого розвитку [5].

Завершальним напрямом дослідження є врахування ризиків енергетичної безпеки підприємства в умовах нестабільного зовнішнього середовища. Формування системи управління енергетичними ризиками передбачає ідентифікацію потенційних загроз, оцінювання їх впливу та розробку заходів мінімізації. До таких заходів належать створення резервних джерел енергопостачання, диверсифікація постачальників, а також формування стратегічних запасів енергоресурсів. Комплексний підхід до управління ризиками дозволяє забезпечити безперервність виробничого процесу та підвищити стійкість підприємства до зовнішніх шоків [2].

Таким чином, раціоналізація енергоспоживання підприємства є складним багаторівневим процесом, що охоплює технічні, економічні та організаційні аспекти. Комплексне впровадження заходів з підвищення енергоефективності дозволяє досягти суттєвого зниження витрат, підвищення конкурентоспроможності та забезпечення стійкого розвитку підприємства в умовах трансформації енергетичних систем. Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку інтегрованих моделей управління енергоспоживанням з використанням цифрових технологій та інструментів прогнозу аналітики.

#### Список використаних джерел

1. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Енергетичний аудит підприємств: методичні рекомендації. Київ, 2021. 56 с.
2. IEA. Energy Efficiency 2023. International Energy Agency, 2023. 346 p.
3. ISO 50001:2018 Energy management systems – Requirements with guidance for use. International Organization for Standardization, 2018. 30 p.
4. Capehart B., Turner W., Kennedy W. Guide to Energy Management. CRC Press, 2020. 577 p.
5. Сотник І. М. Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління. Суми: Університетська книга, 2019. 247 с.