

УДК 621.311.16

І. В. Белякова, канд. техн. наук, доц., О. О. Вакуленко, І. М. Декет
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ У ПРОМИСЛОВІСТІ ЯК ФАКТОР ЗМЕНШЕННЯ СОБІВАРТОСТІ ПРОДУКЦІЇ

I. V. Beljakova, Ph. Dr., Assoc. Prof., O. O. Vakulenko, I. M. Deket
**ENERGY EFFICIENCY IN INDUSTRY AS A FACTOR
OF REDUCING COST PRODUCTS**

Нинішній стан економіки України настільки критичний, що бізнес все частіше піднімає питання про якнайшвидший вихід з карантину, адже минулорічний спад виробництва вже дається взнаки. Багато експертів кажуть про те, що промислові підприємства найближчим часом будуть змушені ще більше скорочувати виробництво й персонал, а модернізацію доведеться відкласти на далеке майбутнє. А також про те, що українська промисловість не може собі дозволити реалізовувати енергоефективні заходи, оскільки на це не вистачає ресурсів.

Про ці та інші питання, що турбують промисловців, говорили на панельній дискусії «Енергозбереження у промисловості», що відбулася 20 травня 2020 року в межах роботи Всеукраїнського онлайн-марафону «Перший тиждень енергоефективності та енергозбереження 2020», підготовленій громадською радою при Мінрегіоні.

На форумі прозвучали такі цифри: Україна споживає в середньому близько 190 млн. т у. п. на рік. Найбільша частка енергоносіїв (близько 40%) споживається при виробленні вторинних енергоносіїв – електроенергії та теплоти. З кінцевих споживачів найбільше споживають такі сектори, як промисловість (34-38%), транспорт (17-20%) і побутовий сектор (31-35%). Серед галузей промисловості більше половини енергії витрачає гірничо-металургійний комплекс [1].

Енергоємність ВВП України у 2 рази вища за середньосвітовий показник: в 2010 р. складала 0,55 т у. п. на 1000 доларів ВВП порівняно з 0,11 – для Німеччини, 0,13 – для Польщі, 0,12 - для Франції, 0,16 - для США, 0,23 - для Китаю.

Одним із завдань Енергетичної стратегії України є: створення передумов для докорінного зменшення енергоємності вітчизняної продукції за рахунок впровадження нових технологій, прогресивних стандартів, сучасних систем контролю, управління та обліку на всіх етапах виробництва, транспортування та споживання енергетичних продуктів; розвиток ринкових механізмів стимулювання енергозбереження в усіх галузях економіки.

Прогнозується збільшення обсягу виробництва ВВП майже в 3 рази, а споживання первинних енергоресурсів - тільки на 51% (з 200,6 млн. т у. п. у 2005 р. до 302,7 млн. т у. п. - у 2030 р.). Досягнення такого рівня планується здійснити за рахунок двох основних факторів:

- технічного (технологічного) енергозбереження, що передбачає модернізацію або заміну енергоємних наявних технологій, підвищення енергоефективності промисловості та соціально-комунального сектору економіки, зменшення втрат енергоресурсів;
- структурного енергозбереження, що передбачає докорінні структурні зміни для створення малоенергоємної та малоресурсної економіки шляхом впровадження новітніх технологій [2].

Оцінка значущості факторів, що впливають на енергоефективність промислових

підприємств і виділення найбільш значущих є необхідною для створення методики оцінки впливу даних факторів на енергоефективність та розробки заходів з підвищення енергоефективності промислових підприємств. Для аналізу значущості факторів через неможливість кількісної оцінки деяких з них вибирають метод експертних оцінок, а саме метод безпосереднього оцінювання в процесі опитування респондентів.

В якості результативного показника Y вибраний один з показників енергетичної ефективності підприємства (питомі енергетичні витрати на 1 грн. випуску продукції). В якості ознак-факторів $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, що впливають на результативний показник Y , вибрані: X_1 - обсяг випуску продукції, млн. грн.; X_2 - витрати на утримання енергопостачальних мереж, млн. грн.; X_3 - інвестиції в програми з енергозбереження, млн. грн.; X_4 - чисельність персоналу, осіб; X_5 - середня заробітна плата, тис. грн.; X_6 - вироблення власних енергетичних ресурсів, част.; X_7 - питома матеріаломісткість продукції, грн./од. прод.; X_8 - середня тривалість робочих змін, год.; X_9 - середній розряд робочих; X_{10} - кількість структурних підрозділів; X_{11} - загальна площа приміщень, забезпечених енергоресурсами, м²; X_{12} - коефіцієнт завантаження обладнання; X_{13} - коефіцієнт фактичної енергоозброєності праці (кВт/чол.); X_{14} - озброєність праці основним капіталом, тис. грн./чол; X_{15} - питома вага обладнання у вартості основного капіталу, част. [2].

Ступінь узгодженості оцінок експертів визначають за допомогою коефіцієнта множинної рангової кореляції (коефіцієнта конкордації Кендала) W згідно виразу: $W = 12 \cdot S / m^2 \cdot (n^3 - n)$, де m - кількість експертів; n - число факторів; S - сума квадратів

різниць рангів і визначається з виразу: $S = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$.

Коефіцієнт конкордації може змінюватися від 0 до 1. Якщо він істотно відрізняється від нуля ($W \geq 0,5$), то можна вважати, що між думками експертів є певна згода. Якщо коефіцієнт конкордації недостатній ($W \leq 0,5$), то необхідно провести аналіз причин негативного результату.

При коефіцієнті конкордації $W \geq 0,5$ перевіряється також гіпотеза про невинуватість згоди експертів. Для цієї процедури використовують критерій Пірсона (χ -квадрат), що визначається за формулою: $\chi_p^2 = W \cdot m \cdot (n-1)$, де $(n-1)$ - число ступенів вільності. Розрахункове значення коефіцієнта χ_p^2 порівнюється з табличним, визначеним при певному значенні числа ступенів вільності $(n-1)$. Якщо розрахункове значення критерію Пірсона більше табличного і $W \geq 0,5$, то це свідчить про наявність істотної подібності думок експертів, значущості коефіцієнта конкордації і невинуватості співпадіння думок експертів.

Згідно результатів апріорного рангування впливаючих факторів їх можна розмістити у зростаючому порядку щодо впливу на енергоефективність виробництва так: питома матеріалоємність продукції; інвестиції у програми енергозбереження; вироблення енергетичних ресурсів власними джерелами енергії; затрати на утримання енергопостачальних мереж підприємства; об'єм випуску продукції.

Література

1. Енергоефективність у промисловості – прямий шлях до зменшення собівартості продукції та підвищення конкурентоздатності // Режим доступу: <https://sae.gov.ua/uk/news/2809>.

2. Севастьянов Р. В. Енергоефективність промислових підприємств України та бар'єри з її впровадження // Екон. вісник Запоріз. держ. інж. академії. - 2016. - Вип. 1. - С. 28-35.