

УДК 621.311.16 : 338.45

Володимир Савків, к. т. н., доц.; Олександр Вакулєнко; Костянтин Калєнський
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕНЕРГОВИКОРИСТАННЯ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Volodymyr Savkiv, Ph. D., Assoc. Prof.; Oleksandr Vakulenko; Kostyantyn Kalenskyi
METHODS OF EFFICIENCY ENERGY USE INCREASING
ON INDUSTRIAL ENTERPRISES

На сьогодні підвищення енергоефективності виробництва - одне з основних завдань щодо підвищення результативності та зниження собівартості продукції. Адже зниження собівартості - це одна з конкурентних переваг будь-якої продукції, особливо зараз, коли ринок збуту стає все більш розбірливим. Сьогодні сучасним промисловим підприємствам необхідно докорінно змінити свій підхід до використання енергетичних ресурсів. Першочерговим завданням є економне витрачання енергетичних ресурсів і підвищення ефективності їх використання на всіх стадіях виробництва і споживання.

Незважаючи на те, що прийнята Енергетична стратегія України передбачає впровадження та проведення заходів з енергоефективності підприємств, в цілому не ставиться завдання, щоб зупинити динамічне зростання попиту на енергію і потужність з боку як економіки країни в цілому, так і з боку її окремих регіонів, галузей, підприємств. Так, до 2030 року планується збільшення попиту на енергію на 37%.

Підвищення енергоефективності на підприємстві підвищує доходи підприємства і разом з тим приносить такі результати:

- заощадження коштів, що забезпечує зростання конкурентоспроможності підприємства, особливо при зростанні цін на енергоносії;
- збільшення продуктивності через удосконалення виробничих процесів, що пов'язані з способом використання енергії;
- встановлення квот на викиди, що дозволяє знизити залежність від цін на енергоносії, зменшити ризики компанії, що, в свою чергу, підвищує конкурентоспроможність підприємства;
- зменшення викидів у навколишнє середовище, через що покращується екологічний стан, а з ним – імідж підприємства [1].

Оцінка значущості факторів, що впливають на енергоефективність промислових підприємств і виділення найбільш значущих є необхідним для створення методики оцінки впливу даних факторів на енергоефективність та розробки заходів з підвищення енергоефективності промислових підприємств.

Основоположним етапом є аналіз і систематизація, на підставі чого розроблена система організаційно-економічних факторів, що впливають на енергоефективність промислового підприємства. Для аналізу значущості факторів через неможливість кількісної оцінки деяких з них вибраний метод експертних оцінок, а саме метод безпосереднього оцінювання в процесі опитування респондентів.

Відповідно до вимог анкети експерти присвоюють бали факторам згідно з їх значущістю. Інтервал оцінки - від 1 до 10 (чим вища важливість фактора - тим вищий бал). Після первинної оцінки факторів виділяють групи з однаковими балами.

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 основні впливаючі показники: X_1 - обсяг випуску продукції, млн. грн.; X_2 - витрати на утримання енергопостачальних мереж підприємства, млн. грн.; X_3 -

інвестиції в програми з енергозбереження, млн. грн.; X_4 - чисельність персоналу підприємства, осіб; X_5 - середня заробітна плата, тис. грн.; X_6 - вироблення енергетичних ресурсів власними джерелами енергії, част.; X_7 - питома матеріаломісткість продукції, грн./од. прод.; X_8 - середня тривалість робочих змін на підприємстві, год.; X_9 - середній розряд робочих; X_{10} - кількість структурних підрозділів; X_{11} - загальна площа приміщень, забезпечених енергоресурсами, m^2 ; 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. [1].

Методикою оцінювання енергоефективності передбачене опитування експертів щодо вибраних основних впливаючих показників X_i з одночасним рангуванням ними цих впливаючих на енергоефективність факторів. Ступінь узгодженості оцінок експертів визначають за допомогою об'єктивного критерію - 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 (відхилень від середнього значення 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. Такими причинами можуть бути: нечіткі постановка питань або інструктаж, неправильний вибір факторів, підбір некомпетентних експертів, можливість змови між ними та ін.

При коефіцієнті конкордації $W \geq 0,5$ перевіряється гіпотеза про невинуватість згоди експертів. Для цієї процедури використовується 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.

Таким чином, на енергетичну ефективність впливає кілька чинників. Найбільший вплив мають останні три фактори. Виходячи з цього можна спроектувати заходи щодо підвищення енергетичної ефективності та енергозбереження на промисловому підприємстві.

Література

1. Севастьянов Р. В. Проблеми та перспективи енергозбереження на промислових підприємствах // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. – 2013. – Вип. 1, Т. 2. – С. 107–110.