

УДК 621.311.16 : 338.45

А. М. Лупенко, д.т.н., професор, О. О. Вакуленко, В. В. Локотош
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА З ОБРОБЛЕННЯ КАМЕНЮ

A. M. Lupenko, Dr., Prof., O. O. Vakulenko, V. V. Lokotosh
**INCREASING EFFICIENCY OF THE STONE PROCESSING ENTERPRISE
METHODS**

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. Адже зниження собівартості - це одна з конкурентних переваг будь-якої продукції, особливо зараз, коли ринок збуту стає все більш розбірливим.

Підвищення доходів підприємства за допомогою впровадження енергоефективності приносить доходи підприємству і має 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].

Розробка заходів, що впливають на енергоефективність промислових підприємств, полягає у виявленні значущих факторів впливу на енергоефективність, виділенні найбільш значущих з них. Для аналізу значущості факторів, через неможливість кількісної оцінки деяких з них, вибирають метод експертних оцінок. Інтервал оцінки - від 1 до 10 (ніж більша важливість фактора - тим вищий бал). Після первинної оцінки факторів виділяють групи з однаковими балами.

В якості результативного показника Y вибирають 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 , вибирають такі 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].

Ступінь узгодженості оцінок експертів визначають за допомогою об'єктивного критерію - коефіцієнта множинної рангової кореляції (коефіцієнта конкордації

Кендала, який може змінюватися від 0 до 1) 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: $S = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$.

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 [1].

Часто при спробі розширення чи модернізації виробництва виникають питання відмов електрообладнання, які є наслідком недостатньо кваліфікованої розробки схемо-технічних рішень силових електромереж. Так, основною причиною виникнення аварій і низької енергоефективності електромеханічних систем - електроприводів з синхронними й асинхронними двигунами є неврахування впливу якості напруги живлення та режиму навантаження, відсутність ефективного захисту двигунів [2].

До прикладу, вентильні нерегульовані перетворювачі при струмі навантаження $I_{ном}$ генерують в електромережу сукупність n гармонік вищих порядків в залежності від схеми випрямлення: при 6-фазній - 5-у, 7-у, 11-у, 13-у, а при 12-фазній - 11-у і 13-у. При цьому, струми кожної з них розповсюджуватимуться електромережею і матимуть величини: $I_n = I_{ном} / 3 \cdot n$. Дугові печі в режимі розплаву металу також генерують в електромережу 5-у, 7-у, 11-у, 13-у гармоніки, а їх струми матимуть величини: $I_n = 1,25 \cdot I_{ном} / n^2$. Комп'ютерне моделювання режимів роботи електроприводів також вказує на негативний вплив вищих гармонік, що проявляється у коливаннях пускового струму й швидкості [3].

Оскільки струми вищих гармонік створюють на навантаженнях електромережі відповідні напруги, то ефективним є збільшення потужності струмів к. з. у місці під'єднання джерел вищих гармонік, а також використання розщеплених відгалужень (секцій шин) (6–10) кВ силових трансформаторів для обмеження числа вентильних перетворювачів, що під'єднуються до однієї секції шин.

Таким чином, після визначення впливаючих факторів та їх значущості 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.
2. Закладний О. М. Вплив якості напруги живлення на електроприводи з синхронними двигунами / О. М. Закладний, О. О. Закладний, Т. Ю. Оборонов // Вісник НТУУ «КПІ». Серія «Гірництво». – 2012. – Вип. 22. – С. 180–188.
3. Войцицький А. П. Аналіз причин погіршення якості показників електроенергії, які характеризують форму напруги / А. П. Войцицький, Ю. А. Колос // Вісник Житомирського нац. агроєколог. ун-ту. – 2016. – № 1 (53), т. 1. – С. 264–269.