



УДК 621.31:519.876.3.(043.2)

Герасимчук І.С.**Національний авіаційний університет. Україна, Київ****МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА****Анотація**

Стаття присвячена загальній методології комплексного аналізу енергоефективності підприємства. В ній наведено класифікацію та розрахунок основних показників ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів підприємством, які дозволяють порівняти в просторі та часі ефективність структури споживання енергоносіїв.

Abstract

The article is devoted to general methodology of integrated analysis of enterprise's energy efficiency. There is a classification and a calculation of main indexes of energy consumption efficiency. These indexes can be used for comparison in the space and time efficiencies of the energy sources consumption structures.

Вступ

Сучасна цивілізація може існувати лише за умов використання величезних обсягів енергії, та відповідно енергоресурсів, потреби людства в яких постійно зростають. Організація раціонального енергоспоживання з мінімальним екологічним впливом за умов економного використання первинних енергоресурсів та достатнього забезпечення технологічних і побутових потреб з усіх видів та форм енергії — загальна турбота людства. Саме через це, основним напрямом енергетичної політики практично в усіх країнах світу на сьогодні є політика енергозбереження, яка по суті об'єднує всі напрями розв'язання енергетичних проблем. Ця політика передбачає не тільки збереження енергії, але й забезпечення умов для максимально ефективного її використання.

Аналіз досліджень і публікацій

Дослідження показують, що енергетика України не має жодних перспектив свого розвитку за сучасного рівня ефективності. Цій ключовій для долі української енергетики проблемі вже приділено багато уваги різних науковців, розроблено різні методи підвищення енергоефективності та критерії оцінки їх дієвості.

Одним з основних, найбільш складних завдань економіки України сьогодні є проведення глибоких якісних перетворень в сфері енергозабезпечення. Пріоритетним напрямом енергозабезпечення

повинна бути активна політика енергозбереження та формування енергоефективної національної економіки.

Все більше і більше українських підприємств, зіштовхуючись з проблемою подорожчання і нестачі енергетичних ресурсів, намагаються оптимізувати своє енергоспоживання. Укрупненим показником потреб підприємства в енергоресурсах на одиницю виробленого валового внутрішнього продукту (ВВП) є енергоємність ВВП [1]. Ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) на підприємстві характеризується досконалістю кожного етапу руху енергії за допомогою показників ефективності через відношення одержаної (корисно використаної) енергії за відповідними критеріями, до обсягів підведеної енергії або вартості виробленої продукції [2, 3]. Показники ефективності використання ПЕР дозволяють порівняти у просторі та часі рівень ефективності використання цих ресурсів в агрегатах, технологічних процесах, підприємствах, об'єднаннях, організаціях, за видами економічної діяльності, в галузях економіки й промисловості, регіонах і у державі, а також ефективність структури споживання енергоносіїв з точки зору економічної доцільності їхнього застосування у різних технологічних процесах й агрегатах з урахування енергетичного ефекту та ціни на них тощо.

Класифікація показників ефективності використання ПЕР

Указані показники можуть бути прямі, тобто які безпосередньо визначають ефективність використання ПЕР і непрямі — в яких ефективність використання ПЕР прямо не відображається, але їхня величина значною мірою залежить від рівня та структури використання ПЕР.

До перших належать енергоємність ВВП, валової доданої вартості (ВДВ), випуску окремих видів продукції тощо, питомі витрати ПЕР на одиницю продукції (послуг, робіт), коефіцієнти корисного використання (к.к.в. енергії, к.к.д. окремих агрегатів, технологічних процесів тощо. До непрямих відносяться такі узагальнюючі показники, як ВДВ, продуктивність праці, рентабельність виробництва, фондоозброєність, енергоозброєність праці тощо.

Прямі показники ефективності використання ПЕР можна поділити на вартісні, комбіновані і натуральні.

До вартісних відносяться такі показники, при обчисленні яких чисельник і знаменник характеризуються у вартісних одиницях (вартість спожитих ПЕР на одиницю випуску, ВВП, ВДВ тощо).

До комбінованих відносяться показники, при обчисленні яких один з закладених вихідних показників (у чисельнику чи знаменнику) визначається у грошових одиницях, а другий — у фізичних (не вартісних) одиницях. До них відносяться енергоємності випуску, ВВП і ВДВ, вартість ПЕР, спожитих на одиницю продукції, вираженої у натуральних одиницях, виробництво продукції у вартісному вигляді на одиницю спожитих ПЕР тощо.

До натуральних відносяться показники, при обчисленні яких і чисельник і знаменник визначаються у натуральних (не вартісних) одиницях. Прикладом таких показників є питомі витрати палива, електро- та теплоенергії на одиницю продукції, виражену у фізичних одиницях, к.к.в. палива тощо.

Крім того, показники ефективності використання ПЕР можуть бути узагальнюючими, які характеризують ефективність сумарного використання всіх видів палива й енергії в агрегаті, технологічному процесі, на підприємстві, за видами економічної діяльності, в галузі, регіоні, країні і локальними, які характеризують ефективність використання окремих видів ПЕР у вищезазначених споживачів.

До перших з них відносяться енергоємність, к.к.в. ПЕР, к.к.д. тощо, до інших — паливоємність, електроенергоємність, теплоенергоємність тощо. Тут терміни "електроенергоємність" та "теплоенергоємність" пропонуються на заміну застосуванням на практиці термінам "електроємність" та "теплоємність" у зв'язку з тим, що останні співпадають за назвою з фізичними термінами, які характеризують властивості системи провідників або ж теплофізичні властивості речовини.

Сфера та можливість застосування тих чи інших показників ефективності використання ПЕР визначається встановленими завданнями та наявністю інформаційної бази для проведення їхніх розрахунків.

У практиці розрахунків ефективності використання ПЕР нині використовують низку показників, для котрих розроблено і затверджено відповідні стандарти, методичні матеріали. Деякі з них застосовуються у діючій системі економічної й енергетичної статистик.

Прямі показники ефективності використання ПЕР

Енергоємність випуску e_B , кг у.п./грн, визначається за аналогією з енергоємністю ВВП

$$e_B = P/V_B, \quad (1)$$

де V_B — обсяг випуску на підприємстві, грн. Цей показник, який можна використовувати на всіх рівнях управління економікою, включає обсяг споживання ПЕР на енергетичні цілі P , кг у.п., у цілому в країні, регіоні, галузі, виді економічної діяльності, підприємстві.

Енергоємність ВДВ $e_{ВДВ}$, кг у.п./грн, є обсяг споживання ПЕР для задоволення енергетичних виробничих і невиробничих потреб на одиницю ВДВ

$$e_{ВДВ} = P/V_{ВДВ}, \quad (2)$$

де $V_{ВДВ}$ — обсяг ВДВ на підприємстві.

Паливоємність $B_{v(ВДВ,ВВП)}$, кг у.п./грн, електроенергоємність $W_{B(ВДВ,ВВП)}$, кВт*год/грн, теплоенергоємність $Q_{B(ВДВ,ВВП)}$, Гкал/грн, випуску є обсяг споживання органічного палива, електроенергії, теплової енергії відповідно для задоволення потреб у цих видах енергоносіїв виробничих і невиробничих споживачів на одиницю випуску (ВДВ, ВВП)

$$B_{v(ВДВ,ВВП)} = \frac{\sum B_i}{V_{B(ВДВ,ВВП)}} \quad (3)$$

$$W_{B(ВДВ,ВВП)} = \frac{W}{V_{B(ВДВ,ВВП)}} \quad (4)$$

$$Q_{B(ВДВ,ВВП)} = \frac{Q}{V_{B(ВДВ,ВВП)}} \quad (5)$$

де W — обсяг споживання електроенергії, кВт*год, Q — обсяг споживання теплової енергії, Гкал.

ДСТУ [4] визначає терміни електричності продукції і тепломісткість продукції і трактує їх таким чином.

Електричність продукції є відношення всієї споживаної за рік електричної енергії до річного обсягу продукції, виробленої підприємством.

Тепломісткість продукції є відношення всього споживаного підприємством за рік тепла до річного обсягу виробленої продукції.

Комбіновані непрямі показники

До комбінованих непрямих показників слід віднести середню ціну одиниці спожитих ПЕР $\Pi_{сер}^{ПЕР}$, грн/т у.п.

$$\Pi_{сер}^{ПЕР} = (\sum \Pi_i B_i + T_E W + T_T Q) / (\sum B_i + W + Q) \quad (6)$$

де Π_i — ціна на i -й вид органічного палива, грн/т у.п., B_i — споживання i -того виду органічного палива, т у.п., T_E — тариф на електроенергію, грн/кВт*год, W — споживання електроенергії, у чисельнику —

в кВт*год, у знаменнику — в т у.п., T_T — тариф на теплову енергію, грн/Гкал, Q — споживання теплової енергії, у чисельнику — в Гкал, у знаменнику — в т у.п.

Середня ціна одиниці спожитого органічного палива $\Pi_{сеп}^B$, грн/т у.п., визначається за формулою

$$\Pi_{сеп}^B = \sum \Pi_i B_i / \sum B_i \quad (7)$$

Середня вартість одиниці спожитих ПЕР на одиницю продукції, послуг, робіт, виражена у натуральних показниках $C_{пр}$ грн/натуральну одиницю ПРП:

$$C_{пр} = C_{пр_i} / H \quad (8)$$

де $C_{пр}$ — вартість спожитих ПЕР на виробництво даного виду ПРП, грн; H — обсяг даного виду ПРП у натуральних показниках.

Енергоемність основних виробничих фондів $E_{ОВФ}$, т у.п./грн — це відношення сумарного споживання ПЕР на підприємстві до середньорічної вартості відповідних ОВФ:

$$E_{ОВФ} = (\sum B_i + W + Q) / D_{ОВФ} \quad (9)$$

де W — обсяг спожитої електроенергії, т у.п.; Q — обсяг спожитої теплової енергії, т у.п.; $D_{ОВФ}$ — середньорічна вартість основних виробничих фондів, грн.

Електроенергоемність ОВФ — відношення споживання електроенергії на підприємстві до середньорічної вартості відповідних ОВФ, кВт*год:

$$W_{ОВФ} = W / D_{ОВФ} \quad (10)$$

де W — обсяг спожитої електроенергії, кВт*год.

Вартісні показники

Вартість спожитих ПЕР на одиницю обсягу випуску C_B , одиницю обсягу ВВП $C_{ВВП}$ та на одиницю обсягу ВДВ $C_{ВДВ}$ відповідно скрізь — грн/грн:

$$C_B = C_{пр} / V_B \quad C_{ВВП} = C_{пр} / C_{ВВП} \quad C_{ВДВ} = C_{пр} / C_{ВДВ} \quad (11)$$

де $C_{пр}$ — вартість спожитих ПЕР на виробництво даного обсягу випуску, ВВП, ВДВ, відповідно.

Вартість спожитого палива $C_{В(ВВП,ВДВ)}^E$, електричної $C_{В(ВВП,ВДВ)}^E$ і теплової $C_{В(ВВП,ВДВ)}^T$ енергій на одиницю обсягу випуску, ВВП, ВДВ відповідно, грн/грн:

$$C_{В(ВВП,ВДВ)}^E = \sum \Pi_i B_i / V_{В(ВВП,ВДВ)} \quad (12)$$

$$C_{В(ВВП,ВДВ)}^T = T_E W / V_{В(ВВП,ВДВ)} \quad (13)$$

$$C_{В(ВВП,ВДВ)}^T = T_T Q / V_{В(ВВП,ВДВ)} \quad (14)$$

Доля витрат на ПЕР в обсязі проміжного споживання (випуску) $l_{П(В)}$, %

$$l_{П(В)} = \left(C_{пр} / V_{П(В)} \right) \cdot 100\% \quad (15)$$

де $V_{П(В)}$ — обсяг проміжного споживання, грн; $C_{пр}$ — вартість спожитих ПЕР.

Доля витрат на паливо $l_{П(В)}^B$, електричну $l_{П(В)}^W$, теплову $l_{П(В)}^Q$ енергії в обсязі проміжного споживання (випуску), %:

$$l_{П(В)}^B = \left(\sum \Pi_i B_i / V_{П(В)} \right) \cdot 100\% \quad (16)$$

$$l_{П(В)}^W = \left(T_E W / V_{П(В)} \right) \cdot 100\% \quad (17)$$

$$l_{П(В)}^Q = \left(T_T Q / V_{П(В)} \right) \cdot 100\% \quad (18)$$

Доля витрат ПЕР у собівартості продукції, робіт, послуг $l_{СБ}$, %:

$$l_{СБ} = \left(C_{пр} / C_B \right) \cdot 100\% \quad (19)$$

де C_B — собівартість продукції, робіт, послуг, грн; $C_{пр}$ — вартість спожитих ПЕР.

Натуральні показники

Найрозповсюдженішими натуральними показниками ефективності використання ПЕР, які використовуються в енергетичній статистиці на всіх рівнях управління економікою згідно з ДСТУ 2420-94 є:

Питомі витрати (прямі) палива d , кг у.п./одиницю ПРП, електроенергії w , кВт*год/одиницю ПРП, теплової енергії q , Гкал/одиницю ПРП, на одиницю продукції, робіт, послуг — відношення прямих витрат палива, електроенергії, теплової енергії відповідно до даного виду ПРП.

$$d = \sum B_i / \Pi \quad w = W / \Pi \quad q = Q / \Pi \quad (20)$$

де $\sum B_i$ — сумарні витрати паливних ресурсів, кг у.п., W — електроенергії, кВт*год, Q — теплової енергії, Гкал, для даного виду та обсягу ПРП за певний проміжок часу, Π — обсяг ПРП за той же проміжок, натуральних одиниць.

Висновки

Методика розрахунку показників ефективності, що запропонована, дозволяє проводити статистичну звітність та оцінку заходів щодо підвищення енергоефективності підприємства. Саме на основі аналізу показників енерговико-

ристання підприємства складається план заходів з енергоменеджменту, який повинен базуватися на обов'язкових техніко-економічних оцінках і передбачати циклічний характер проведення заходів з енергетичного менеджменту.

Література

1. *Ковалко М.П., Денисюк С.П.* Енергозбереження — пріоритетний напрямок державної політики України / Відп. ред. А.К. Шидловський. — К.: УЕЗ, 1998. — 506 с.
2. *Суходоля О.М.* Енергоємність валового внутрішнього продукту: тенденції та чинники впливу // Збірник Наукових праць Національної академії державного управління при Президентіві України, № 2. — 2003.
3. *Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах /* За ред. В.А. Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія. — К.: Академперіодика, 2006.
4. *ДСТУ 2804-94* "Енергобаланс промислового підприємства. Загальні положення. Терміни та визначення".