

УДК 338.432.5: 06.057
© 2011

*В.П. Славов,
член-кореспондент НААН*

О.В. Коваленко

*Національний науковий
центр «Інститут
аграрної економіки»
НААН*

ЕНЕРГЕТИЧНІ НОРМАТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА

Здійснено аналіз наукових надбань у сфері застосування енергетичних нормативів для оцінки ефективності виробництва. Обґрунтовано методичний підхід до енергетичної оцінки виробництва продукції за допомогою енергетичних нормативів для підвищення ефективності агропромислових підприємств.

Дефіцит енергоносіїв і постійне підвищення їх вартості, відсутність культури енергоспоживання посилюють роль нормування енергоресурсів у всіх галузях економіки, створюють сприятливі умови для покращення його якості, впливу на умови життя, екологію, енергоефективність виробництва та енергозбереження. Зростає кількість наукових публікацій з цієї проблеми. Однак багато вихідних методологічних питань, зміст категоріального апарату з урахуванням специфіки та змін, що відбулись у соціально-економічних умовах відтворення, залишаються ще за межами наукового і практичного осмислення [8, 14].

Мета досліджень — здійснити аналіз наукових розробок у сфері застосування енергетичних нормативів для оцінки ефективності виробництва; обґрунтувати методичний підхід до енергетичної оцінки виробництва сільськогосподарської продукції за допомогою енергетичних нормативів для підвищення ефективності агропромислових підприємств.

Результати наукових досліджень. Нині ефективність використання енергетичних ресурсів в Україні регулюється понад 100 нормативно-правовими актами, системою стандартів та значною кількістю нормативно-методичних документів. Основним законом, що регулює відносини у сфері енергоефективності, є Закон України «Про енергозбереження». Прийнятий у розпал кризи 1994 р. він не є законом прямої дії і майже всі його положення мають декларативний характер. Удосконалення цього закону, як і системи законодавства у сфері ефективного використання енергетичних ресурсів, нерозривно пов'язане з питаннями стандартизації і нормування. В Україні у цій сфері чинні 43 національні стандарти, з них 2 — з питань нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії.

Раціональна організація енергоспоживання підприємств забезпечується по 2-х напрямках — енергозбереження та енергетичної ефективності виробництва. Діяльність з енергозбереження, зазвичай, реалізують обмеженням споживання енергії, зокрема шляхом нормування її витрат [1]. Оскільки енергія — це дорогий ресурс, то енергетична ефективність виробництва залежить від раціонального її використання. Поняття «енерге-

тична ефективність» походить з фізики, де його застосовують при вивченні термодинамічних циклів через визначення ефективності виконання циклу максимально корисної роботи. Одержаний енергетичний ефект означає ступінь досконалості використання палива енергії, що здатна здійснювати роботу. Чим менше при цьому втрачається тепла, тим досконалішим є процес. Ці фізичні положення аналогічно переносяться й на інші реальні технологічні процеси. Отже, підприємство має бути зацікавлене в удосконаленні виробництва і впровадженні енергозберігаючих інноваційних технологій шляхом залучення власних та зовнішніх інвестицій, створення нових робочих місць, страхування комерційних ризиків тощо. Власник підприємства, який вирішив вдосконалити виробництво, купуючи нове обладнання, зобов'язаний визначити нові науково обґрунтовані нормативні витрати енергетичних ресурсів і затвердити їх на державному рівні.

Норматив — це фіксована, науково обґрунтована величина витрат економічних ресурсів, сформована у діючих ринкових умовах, що забезпечує ефективне їх використання, відповідає сучасному рівню техніки і технології, прогресивній організації виробництва і відповідній кваліфікації персоналу. Нормативи мають забезпечувати ефективність виробництва не нижчу, ніж встановлений ринком рівень перевищення результатів над витратами.

На практиці будь-які норми і нормативи — це первісні показники, що застосовуються для планування і оцінки різних видів діяльності, виконання робіт або послуг. Вони створюють систему планових, економічних, фінансових, енергетичних та інших норм. Нормативи і норми мають спільні ознаки і відмінності, їхні значення можуть збігатися на окремих видах робіт з визначеними умовами виробництва. Однак у більшості випадків норма є функцією від нормативів.

На відміну від нормативів, норми завжди мають конкретне галузеве або внутрішньогосподарське значення. Вони створюються для конкретного типу виробництва, відповідних організаційно-технічних умов, локального робочого місця і відображають специфічні особливості розвитку підприємства, певні межі коливання витрат еко-

номічних ресурсів. Норми розробляють на короткостроковий період, протягом якого значення нормативних чинників перебувають у допустимих межах. На сучасних вітчизняних підприємствах тільки починає формуватися система норм і нормативів, які відповідають міжнародним вимогам і забезпечують ефективність діяльності підприємств у країні і на світовому ринку.

Нині існують різні наукові та методичні розробки з нормування витрат палива та енергії. Але досвід застосування методів нормування, зокрема з енергозбереження має низку недоліків. Для країн з централізованим управлінням економікою для планування існувала потреба в енергетичних ресурсах різних типів на певні часові періоди: норми засобів та предметів праці, людської праці [8, 9, 4]. Але енергетичним нормам і нормативам не приділялося належної уваги. Позитивним було те, що організація виробництва тісно перепліталася з технікою та технологією. Щодо енергетичних нормативів, то вони забезпечувались дешевими енергоресурсами, що не виховувало у користувачів культури у витрачанні енергії.

Засновником енергетичного підходу в економічних дослідженнях став С. Подолинський (1850—1891), який прагнув пов'язати фізичне вчення про енергію з економічною теорією, а розвиток різних видів людської праці розглянути з енергетичної точки зору, тобто зберігання, накопичення і витрачання енергії [7]. Згодом цей напрям в економіці М. Руденко назвав фізичною економією. С. Подолинський вважав, що всі перетворення, які відбуваються на Землі завдяки природній енергії і праці людини, є трансформацією цієї енергії в продукцію будь-якого виду, що формує «енергетичний бюджет суспільства» [8].

Продовження і розвиток енергетична парадигма знайшла у кінці XIX — 1-й половині XX ст. у працях В. Вернадського, О. Єрманського, Н. Федоровського, В. Лебедева, Н. Белова, Б. Полинова та інших учених [9].

Першу спробу застосування енергетичних нормативів в організації виробництва здійснено у 20-ті роки минулого століття у праці О. Єрманського «Теорія і практика раціоналізації», де вперше запропоновано оцінювати коефіцієнт раціональної організації трудового процесу через відношення норми виробітку до витрат енергії працівника у калоріях. Це відношення показує зв'язок норми витрат енергії працівника та кількості виготовленого кінцевого продукту з організацією виробництва. Тобто, кращою є та організація, яка забезпечує одержання більшого виробітку за менших витрат енергії людини [10].

Розвиваючи теорію енергетичного походження біосфери, Н. Федоровський у 1935 р. застосував енергетичний підхід до нової класифікації корисних копалин. Поряд із собівартістю різних видів корисних копалин учений розраховував їх вартість у фіксованих умовних величинах енергоємності, аналогічних умовним одиницям палива [11].

У 1947 р. М. Колосовський розробив основи теорії територіально-виробничих комплексів. Зокрема, ним запропоновано концепцію енерговиробничих циклів, які автор визначив, як закономірні ланцюжки виробництва і виробничих процесів, взаємопов'язаних спільними енергетичною і сировинною базами. За концепцією, запропонованою автором, основою енерговиробничих циклів, по суті, є природні ресурси. Сприятливе поєднання цих ресурсів розглядається як один із чинників додаткової економічної ефективності територіально-виробничих комплексів (циклів). Учений виділив 8 таких енерговиробничих циклів. Нині у зв'язку з бурхливим розвитком науково-технічного прогресу їх налічують уже 16, у тому числі й індустріально-аграрні цикли [12].

У 2-й половині XX ст., у розпал світової енергетичної кризи (1973—1974 pp.), актуальність енергетичного підходу визначалася проблемою ресурсо- та енергозбереження. У цей період публікуються результати досліджень енергетичної компоненти в роботах Г. Одум, Е. Одум, А. Жученка, В. Афанасьєва, Е. Базарова, Г. Булаткина, А. Захаренка та ін. Праці цих учених стали поштовхом для швидкого розгортання досліджень і у нашій країні.

В Україні на зламі XX—XXI ст. значна частина проблем енергозбереження стосувалася агропромислового виробництва, яке займало одне з провідних місць за обсягами споживання енергетичних ресурсів (до 19%). Щоправда, у промисловості за роки незалежності питомі витрати енергії підвищилися на 35% [3]. Разом з тим, саме продукція агропромислового комплексу здатна швидко наповнювати державний бюджет, їй притаманні постійний попит, висока якість сировини і кінцевої продукції. Це доводить необхідність і сприяє пошуку економічно вигідних техніко-технологічних і організаційних рішень щодо зниження витрат енергетичних ресурсів. Зокрема, методики комплексної економіко-енергетичної оцінки використання ресурсів у різних галузях аграрного виробництва описані в працях вітчизняних учених І.В. Зарі, В.В. Корінця, О.Ю. Несмашної, Г.Г. Панченка, В.І. Перебийноса, Г.М. Підлісцького, В.П. Славова, Д.М. Солов'я, Ю.О. Тарарика, М.А. Хвесика, О.М. Шестопаля та ін. Кожна з цих розробок якоюсь мірою вирішує проблему раціонального енергоспоживання у конкретній галузі аграрного виробництва. Спільне, що їх об'єднує, це визначення енергетичної ефективності виробництва, підвищення якої характеризує оптимізацію кінцевих результатів при фіксованих витратах енергоресурсів. З економічної точки зору, сукупні витрати енергії на вході у виробничу систему витрачаються на підвищення ефективності технології і шляхом збільшення обсягу енергії на виході з системи. Відношення показника валового виходу енергії до сукупних витрат енергії на вході в систему показує рівень ефективності технології, який у наукових публікаціях називають енергетичною оцінкою або енергетич-

1. Показники енергетичної ефективності технологій виробництва цегли*

Тип технології	Потужність виробництва, млн шт.		Сукупна енергоємність, МДж				Корисна енергія, МДж/1000 шт.	Коефіцієнт енергетичної ефективності	
	потенціальна	фактична	нормативна		фактична			нормативний	фактичний
			на річну програму	на 1000 шт.	на річну програму	на 1000 шт.			
I	3,0	2,8	180,4·10 ⁶	58,3·10 ³	160,1·10 ⁶	54,7·10 ³	4242	0,07	0,08
II	5,0	3,0	233,5·10 ⁶	38,1·10 ³	161,1·10 ⁶	44,9·10 ³	4490	0,12	0,1
III	11,5	10,7	337,9·10 ⁶	29,4·10 ³	311,3·10 ⁶	29,1·10 ³	2342,8	0,08	0,08
IV	60,0	53,7	1840,0·10 ⁶	30,3·10 ³	1646,7·10 ⁶	29,8·10 ³	2648,2	0,09	0,09
* Для табл. 1, 2 — власні розрахунки.									

* Для табл. 1, 2 — власні розрахунки.

ним коефіцієнтом корисної дії. Якщо це відношення перебільшує одиницю, то технологію вважають ефективною, у протилежному випадку — неефективною. Порогом ефективності системи є точка балансу між енергетичними витратами і результатами.

Незважаючи на значну кількість розробок з цього напрямку досліджень, питанням раціонального енергоспоживання на сільських промислових підприємствах приділено недостатньо уваги. Залишаються не відпрацьованими методи розрахунку енергетичних нормативів при виробництві конкретної продукції. Істотна різниця спостерігається при виконанні вартісної та енергетичної оцінки виробництва. Зокрема, вартісні показники оцінки виробничих процесів не можна вважати вичерпними через значні коливання, зумовлені недосконалою системою ціноутворення.

Запропонований нами методичний підхід до енергетичної оцінки технологій виробництва цегли на сільських підприємствах реально відображає матеріально-уречевлений зміст продукції та засобів виробництва, дає змогу кількісно визначити енерговитрати, що припадають на кожну стадію виробничого процесу [13, 14]. При цьому уречевлені витрати енергії у фізичному вимірі (Дж) визначаються на основі енергетичних еквівалентів і відображають сумарні витрати енергії (прямі і непрямі), витрачені безпосередньо на

виробництво продукції і самого ресурсу. Енергетичні еквіваленти виконують функцію первинних енергетичних нормативів. Основними показниками енергетичної оцінки визначені: сукупна енергоємність виробництва, енергоємність одиниці продукції та коефіцієнт енергетичної ефективності технології. Унікальністю запропонованої енергетичної оцінки є можливість обчислення нормативного (потенціального) і фактичного коефіцієнтів енергетичної ефективності виробництва. Нормативний коефіцієнт визначаємо відношенням корисної енергії, що міститься в продукції (у нашому випадку — енергії, витраченої на хімічні перетворення в структурі глиняної маси для набуття цеглою міцності каменя) до нормативних витрат енергії, необхідних для виробництва продукції, а фактичний — відношенням корисної енергії до фактичних енергетичних витрат, витрачених у виробництві. У табл. 1 наведено результати енергетичної оцінки виробництва цегли за 4-ма типами технологій.

У результаті енергетичної оцінки розраховано нормативну енергоємність кожної операції технологічного процесу, визначено типи технологій, де фактично відбулися перевитрати енергії відносно нормативної. Аналіз структури енергетичних витрат виробництва дав змогу виявити технології і операції технологічних процесів, які найбільш енергетично залежні від конкретних видів ре-

2. Енергоємність та структура енергетичних витрат виробництва цегли на підприємстві потужністю 5 млн шт. цегли на рік

Елементи витрат	Енергоємність, МДж на 1000 шт.		Індекс відхилення від нормативного	Структура енергетичних витрат, %	
	нормативна	фактична		нормативна	фактична
Енергозасоби	4,2·10 ³	5,5·10 ³	1,3	11,1	12,1
Паливно-енергетичні ресурси	5,9·10 ³	7,2·10 ³	1,2	15,5	16,1
Трудові ресурси	3,3·10 ³	3,3·10 ³	1,01	8,6	7,4
Сировина, матеріали	18,3·10 ³	18,3·10 ³	1,0	48,1	40,8
Енергоємність будівель	6,4·10 ³	10,6·10 ³	1,7	16,7	23,6
Усього	38,1·10 ³	44,9·10 ³	1,2	100,0	100,0

сурсів. Це показано на прикладі структури енергетичних витрат для підприємства потужністю 5 млн шт. цегли на рік (табл. 2).

Ще однією перевагою запропонованої енергетичної оцінки є можливість порівняння енергетичного навантаження виробництва на навколишнє середовище з екологічними нормативами. Відомо, що всі технології виробництва цегли супроводжуються значними втратами теплової енергії в навколишнє середовище, а їх кількість протягом року залежить від обсягів виробництва про-

дукції і рівня технології. Результати досліджених нами 4-х типів технологій показали, що річні обсяги енергетичних втрат становлять відповідно $13,2 \cdot 10^6$ МДж; $30,0 \cdot 10^6$; $62,3 \cdot 10^6$; $488,9 \cdot 10^6$ МДж. Але в Україні поки-що відсутні екологічні норми енергетичного навантаження на природне середовище і порівняти ці цифри неможливо. Проте необхідно, щоб власники підприємств враховували такі показники. Частку теплової енергії, що втрачається, можна використати, наприклад, для обігріву приміщень, теплиць тощо.

Висновки

У системі виробництва продукції вирішальну роль відіграють витрати праці і енергії. При цьому праця — величина, що постійно відновлюється, а енергія має вичерпний потенціал і від її споживання залежать темпи підвищення виробництва продукції. Для забезпечення енергозбереження і порівняння показників економічної та енергетичної ефективності потрібні енергетичні нормативи, встановлені і затверджені на державному рівні.

Енергетична оцінка передбачає визначення 3-х основних груп нормативів реалізації енергозбереження: нормативів енергетичної ефективності продукції, які треба вносити у технічні паспорти продукції, технічну і конструкторську документацію, технологічні регламенти, державні стандарти і використовувати при сертифікації продукції, енерге-

тичній експертизі і обстеженнях; нормативів енергетичної ефективності виробництва, які вносять у стандарти і енергопаспорти підприємств; екологічних нормативів-індикаторів, які мають бути відображені у статистичній звітності, нормативних, правових, програмно-методичних документах і контролюватися структурами державного управління й екологічного контролю.

Значний діапазон енергетичних еквівалентів і показників можливої економії енергетичних ресурсів, зумовлений специфікою та індивідуальністю виробництв, потребує розширення енергетичних досліджень. Потрібні детальні розрахунки, що враховують особливості технології, кліматичні умови, екологічний стан, інженерну інфраструктуру підприємств, селищ, міст, територій.

Бібліографія

1. Бурдо О.Г. Энергетическая стратегия развития агропромышленного комплекса в условиях кризиса/О. Г. Бурдо, С.М. Буйвол: http://ieasm.webart.md/data/m71_2_93.doc.
2. Вернадский В.И. О задачах и организации прикладной научной работы АН СССР/В.И. Вернадский. — Л., 1928. — С. 32.
3. Гегель Г. Наука логики/Г. Гегель. — М.: Политиздат, 1968.
4. Генкин Б.М. Оптимизация норм труда/Б.М. Генкин. — М.: Экономика, 1982. — 200 с.
5. Ерманский О.А. Теория и практика рационализации/О.А. Ерманский; 4-е изд. — М.—Л., 1931. — 427 с.
6. Коваленко О.В. Ефективність використання виробничого потенціалу сільських цегельних підприємств/автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. екон. наук: 08.00.04/О.В. Коваленко. К.: ННЦ ІАЕ, 2010. — 20 с.
7. Колосовский Н.Н. Теория экономического районирования/Н.Н. Колосовский. — М.: Мысль, 1969. — 335 с.
8. Колот А. Нормування праці та його роль

у функціонуванні економіки ринкового типу/А. Колот//Україна: аспекти праці. — 1998. — № 3. — С. 25—33.

9. Нормирование труда/Под ред. Б.М. Генкина. — М., 1985. — 272 с.

10. Подолинський С.А. Вибрані твори/С.А. Подолинський [упоряд. Л.Я. Корнійчук]. — К., 2000. — 320 с.

11. Подолинський С.А. Труд человека и его отношение к распределению энергии/С.А. Подолинський. — М.: Слово, 1880. — Т. 4—5. — С. 135—211.

12. Славов В.П. Енергетична оцінка ефективності використання виробничого потенціалу цегельних підприємств сільських територій/В.П. Славов, О.В. Коваленко. — К.: ННЦ «ІАЕ» УААН, 2009. — 106 с.

13. Федоровский Н.М. Классификация полезных ископаемых по энергетическим показателям/Н.М. Федоровский. — М., 1935. — 85 с.

14. Хохлов М. Норма праці і міра споживання/М. Хохлов, Ж. Андрійченко//Економіка України. — 2003. — № 3. — С. 18—24.