

ти зроблені? Сільське господарство України: криза та відновлення. За ред. Стефана фон Крамона Таубадея, Сергія Дем'яненка, Аніма Куна. — К.: КНЕУ, 2004, С. 93—101.

4. *Онищенко А., Юрчишин В.* Методический аспект сравнительной оценки эффективности разных форм хозяйствования в аграрной сфере // Экономика Украины. — 1996. — № 6. — С. 63—77.

5. *Шульський М. Г.* Організаційно-економічні основи функціонування малих господарських формувань у сільському господарстві. Автореферат на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук. — К.: КНЕУ, 2006. — 34 с.

Статтю подано до редакції 03.10.09 р.

УДК 658. 26:664

В. В. Бевз,

Національний університет харчових технологій

НЕТРАДИЦІЙНІ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Підвищення цін на енергоносії робить неможливим подальший розвиток багатьох українських підприємств без суттєвих навантажень, які були б направлені на зниження енергетичної складової в собівартості продукції і послуг. Сьогодні важливим фактором, що може гарантувати успішність у багатьох сферах промисловості в Україні, і є використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії у різних галузях народного господарства.

Ключові слова: енергозбереження, нетрадиційні, відновлювальні джерела енергії.

Повышение цен на энергоносители делает невозможным последующее развитие многих украинских предприятий без существенных нагрузок, какие были бы направлены на снижение энергетической составляющей в себестоимости продукции и услуг. Сегодня важным фактором, который может гарантировать успешность во многих сферах промышленности в Украине есть использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в разных отраслях народного хозяйства.

Ключевые слова: энергосбережение, нетрадиционные, возобновляемые источники энергии.

A price increase on power mediums does impossible subsequent development of many Ukrainian enterprises without the substantial loadings,

what bulib is directed on the decline of power constituent in a unit and services cost. Today by an important factor which can guarantee progress in many spheres of industry in Ukraine there is the use of untraditional and vidnovlyuval'nikh energy sources in rikhnikh industries of national economy.

Keywords: energy-savings, untraditional, vidnovlyuval'ni sources.

Вступ. Проблему використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії (НВДЕ) у різних галузях народного господарства почали розв'язувати з другої половини ХХ ст. До цього спонукали кризові ситуації: світова енергетична криза 1973 р. і Чорнобильська катастрофа 1986 р., що змусили більшість країн переглянути свою енергетичну політику щодо темпів і перспектив практичного застосування НВДЕ.

Інтерес у всьому світі до НВДЕ зумовлений двома негативними тенденціями розвитку традиційної енергетики: швидким виснаженням природних паливно-енергетичних ресурсів і забрудненням навколишнього середовища. За даними ООН, уже до середини ХХІ ст. можливе виснаження основних видів викопного палива — вугілля і урану. Сумарний потенційний внесок усіх НВДЕ у світовий енергетичний баланс уже до кінця 2005 р. становив майже 10 %. Використання відновлюваних джерел енергії дозволить знизити споживання дефіцитних для України нафтопродуктів (загальний об'єм приблизно 300 млн. т у. п./рік) на 5—6 % [2, с. 46].

Вторинні (відновлювальні) енергетичні ресурси (ВЕР) являють собою енергетичний потенціал продукції, побічних і проміжних продуктів, що утворюються в технологічних агрегатах (установках) і втрачаються в самому агрегаті, але їх можуть частково або цілком використати для енергопостачання інші споживачі. Рациональне використання ВЕР є одним з найбільших резервів економії палива, що сприяють зниженню паливо- та енергоемності промислової продукції.

Багато галузей народного господарства мають у своєму розпорядженні великий резерв паливних і теплових ВЕР, що посідають значне місце в їх паливно-енергетичному балансі. Поряд із збільшенням економії паливно-енергетичних ресурсів утилізація ВЕР дозволяє знизити негативний екологічний вплив енергопостачання й енергоспоживання на навколишнє середовище [2].

Новий критерій оцінки економічного розвитку країн, що з'явився в останні десятиліття це частка енергії, виробленої із нетрадиційних і відновлюваних джерел. У економічно високороз-

винених країнах вона сягає від 0,7 % (Великобританія) до 64,5 % (Ісландія) і має чіткі тенденції до збільшення в майбутньому.

Постановка проблеми. Промисловість є одним з найбільших споживачів паливно-енергетичних ресурсів у розвинутих країнах світу. При більш детальному розгляді споживання паливно-енергетичних ресурсів промисловістю України, окремими її галузями можна виділити галузі, в яких енергетична складова у вартості одиниці кінцевої продукції має вирішальне значення. Це, у першу чергу, стосується пріоритетних на сьогодні енергетики, галузей чорної та кольорової металургії, хімічної, переробної промисловості.

Проблема підвищення енергоекономічної ефективності базових національних промислових технологій для України стала першорядним аспектом державної безпеки — сучасна економіка України є дуже затратною за споживанням паливно-енергетичних ресурсів. В Україні для одержання кожного долара ВВП потрібно у три-чотири рази більше витратити енергоресурсів, ніж у розвинених країнах світу, що у 2,6 разу перевищує середній рівень енергомісткості ВВП країн світу [1; 3].

Стратегічною метою виконання завдань з енергозбереження є визначення напрямків скорочення обсягів енергоспоживання в усіх сферах господарювання, підвищення ефективності використання первинних енергетичних ресурсів та розвиток нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії.

Аналіз останніх наукових досліджень. Для економіки України проблема подолання дефіциту енергоносіїв, а також необхідного та своєчасного енергозабезпечення набули особливої гостроти. Розв'язання її потребує пошуку альтернативних шляхів енергозабезпечення. Використання альтернативних ПЕР провідні науковці нашої країни, такі як Калетнік Г. М., Адаменко О. І., Амоша А. І., Боднарчук В. В., Галузинський О. Г., Губенко Н. Ю., Долинський А., Домарецький В. А., Суходоля О., вважають стратегічним напрямом вирішення паливно-енергетичних проблем і в своїх роботах висвітлюють питання використання альтернативних джерел енергії. Але питання розвитку НВДЕ та впровадження на підприємствах харчової промисловості потребує подальшого більш детального вивчення і дослідження.

Постановка цілей. В світі з кожним роком збільшуються обсяги виробництва та використання нетрадиційної та відновлюваних видів енергії, особливо з сировини біологічного походження. Україна має значний потенціал з отримання сільськогосподарської сировини для виробництва біопалив та інших

видів НВДЕ та унікальний шанс стати в один ряд з провідними країнами Європи в розвитку цього перспективного напрямку. Тому метою статті є вивчення НВДЕ, які можливо застосовувати для зниження енергоємності виробництв і підвищення конкурентоспроможності продукції підприємств переробної галузі.

Виклад основного матеріалу. Перспектива енергетичної кризи світової економіки змушує багато країн шукати альтернативу існуючим джерелам енергії. Більшість країн Євросоюзу вбачають вирішення енергетичної проблеми у використанні нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії. Світову економіку до переходу на альтернативні і відновлювальні джерела енергії (геотермальні, припливні та гідроелектричні, сонячні батареї, вітряні генератори, біогаз, водень, паливні елементи, тощо) штовхає не лише турбота про навколишнє середовище, але й міркування комерційного характеру. Саме тому підприємства, які прагнуть досягти конкурентоспроможності за сучасних умов ринку не мають права ігнорувати ресурсно-екологічний фактор.

Використання джерел енергії, що відновлюються, завжди було важливою проблемою енергетики, як у нас у країні, так і в інших державах. У зв'язку з негативними наслідками дефіциту енергії, що неминуче насувається, необхідно наполегливо шукати альтернативні джерела енергії, які повинні задовольняти, у першу чергу, такі вимоги:

- бути досить великими;
- прийнятні економічно;
- чисті екологічно;
- освоєні в найкоротший термін.

У світі понад 13% енергії виробляється на відновлювальних джерелах. Україна в енергобалансі якої відновлювальні джерела становлять менш ніж 1% (без урахування гідроенергетики великих річок), у цьому розумінні має істотно великий потенціал.

Перевага таких джерел енергії— їх вистачить на мільйони чи навіть на мільярди років, вони не завдають шкоди природі.

У структурі світового виробництва електричної енергії ВДЕ посідають почесне друге місце. Вони забезпечили 19 % світового виробництва електроенергії в 2005 р., слідом за вугіллям (39 %), випередивши атомну енергетику (17 %), природний газ (17 %) і нафту (8 %). Основну кількість електроенергії, що виробляється ВДЕ, отримано на гідроелектростанціях (92 %). Незважаючи на значний прогрес у розвитку, геотермальна, сонячна й вітрова енергетика забезпечили в 2005 р. менше 3 % від загального внеску ВДЕ, хоча вже у 2006 р. ця цифра зросла до 4 %.

До вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР) підприємств харчової промисловості можна віднести тепло відпрацьованих (викидних) газів та рідин, тепло, що входить у склад відпрацьованої пари паросилових установок, технологічного обладнання та тепло спалених відходів [6].

Ефективності роботи підприємств харчової промисловості сприяють облік резервів та контроль використання енергоресурсів.

Вторинні енергетичні ресурси можна використати безпосередньо без зміни виду енергоносія (для задоволення потреби в тепловій енергії і паливі) або зі зміною виду енергоносія виробленням теплової та електричної енергії, холоду або механічної роботою в утилізаційних установках.

ВЕР підприємств харчової промисловості досить різнохарактерні. Їх можна поділити на чотири групи:

- Тепло використаних гарячих газів та рідин. До такої групи належить тепло димових газів, що відходять з котельні підприємства, та технологічних течій хлібопекарного та кондитерського виробництва, а також тепло, що входить до відпрацьованих рідин, наприклад, у барді спиртового підприємства.

- Тепло, що входить до відпрацьованої пари промислових установок та вторинної пари теплових розчинів, ректифікації та висушуванні.

- Тепло спалених відходів. Це тепло може бути реалізовано під час спалювання відходів. Наприклад, на підприємствах з виробництва рослинного масла таким відходом є лузга від насіння, внаслідок спалювання якої утворюється тепла енергія.

- Тепло, що входить до продуктів та відходів виробництва. До цієї групи належить, наприклад, тепло шлаків котельних установок, гарячого жому цукрових відходів, гарячого хліба, печива, цукру і т. ін.

Серед перелічених груп ВЕР у харчовій промисловості найменш значна роль ресурсів четвертої групи, а найбільш значна— перших двох [5].

У хлібопекарному та кондитерському виробництвах особливої актуальності набувають інноваційні проекти з використанням ВЕР у вигляді викидних газів з пекарських печей після спалювання природного газу, або гарячої повітряної суміші з електронагрівального технологічного обладнання. Одним з дуже перспективних напрямів використання тепла є застосування так званих теплових насосів, які працюють за тим же принципом, що і компресорний агрегат у домашньому холодильнику. Тепловий

насос відбирає тепло й акумулює теплову енергію при температурі близько 90°C, іншими словами, ця енергія стає придатною для подальшого використання в системах опалення та вентиляції.

Для практичного використання таких ВЕР встановлюють додаткове рекуперативне обладнання (теплообмінники та циркуляційні насоси), що дає змогу забезпечувати виробничі та побутові приміщення підприємств потрібним теплом для гарячого водопостачання та, в холодний період року, для систем опалення цих приміщень [4]. Це дає змогу зекономити від 50 % до 100 % енергоресурсів підприємства на виробничо-побутові потреби та значно знижувати собівартість хлібобулочної та бісквітної продукції.

Наприклад, у молочній та консервної промисловості при згущенні молока, соків, паст, у цукровій промисловості при отриманні сахарних сиропів, у спиртовому виробництві при очищенні і концентрації спирту використовуються системи, які працюють з кількома ступенями тиску. Вони застосовуються у тих випадках, коли за технологією виробництва передбачається отримання великої кількості вторинного пару. Використання багатоступеневих випарних установок, як енергозберігаючі технології, досить широко застосовуються на підприємствах харчової промисловості.

Як технічно реальна альтернатива теплогенераторам, що спалюють дефіцитне органічне паливо, в Україні можуть виступати екологічно чисті електричні теплогенератори. Як наступна альтернатива теплогенераторам на органічному паливі можуть бути розглянуті нетрадиційні теплогенератори, що працюють на джерелах поновлюваної енергії, сонця, вітру, біомаси, відходів деревообробної промисловості або поновлюваної рослинної сировини.

Використовуючи повітря вентиляційних викидів, теплоту води або технологічних викидів систем охолодження різного промислового устаткування, можна за допомогою теплового насоса організувати опалення, кондиціонування й гаряче водопостачання об'єктів АПК, одержати технологічне тепло для різних промислових і сільськогосподарських об'єктів тощо. При цьому, перетворення теплоти в теплонасосній установці (ТНУ) здійснюється з високою енергетичною ефективністю. Енергетична значимість застосування теплонасосних установок підтверджується досвідом експлуатації й кількістю працюючих ТНУ у світі, а їхня актуальність — темпами впровадження, особливо за останні роки, коли ціни на енергоносії безупинно ростуть.

Проведення теплонасосної техніки є прогресивним, високоефективним й екологічно чистим способом перетворення енер-

гії, що дає змогу не тільки зменшити витрати органічного палива при одержанні тепла, а й істотно знизити забруднення навколишнього середовища. Теплонасосні установки є також багатофункціональними (одночасно виробляють тепло і холод), мобільними, надійними в експлуатації, що дає змогу застосовувати їх на багатьох технологічних процесах.

Біопаливо на сьогодні відіграє домінуючу роль серед інших видів НВДЕ, формуючи біля 46 % їх ринку, може забезпечувати виробництво тепла, електроенергії та різних видів газоподібного (біогаз), рідкого (біоетанол, біодизель) та твердого палива.

В Україні за рахунок розвинутої спиртопереробної промисловості саме паливний етанол має найбільший потенціал. Джерела його отримання — трав'янисті рослини та деревина, відходи сільського господарства та деревообробної промисловості, а також побутове сміття практично невичерпні. Біопаливо є цілком сумісним з існуючими двигунами транспортних засобів і комерційних паливних систем розподілу і споживання.

Енергозберігаюча програма держави передбачає, зокрема, заміну природного газу біологічними видами палива. За підрахунками експертів НАЕР, вклавши лише 2,5 млрд гривень, можна замінити 5 млрд кубів природного газу — щороку економічний ефект становитиме 4,5 млрд гривень. Собівартість одиниці енергії, виробленої з біомаси, в 2—4,5 рази нижча, ніж отриманої під час спалювання газу.

Як альтернативні види палива, які частково заміщують природний газ або мазут, можуть слугувати відходи цукрового виробництва. В процесі переробки цукрових буряків накопичується велика кількість органічних відходів. Всі ці органічні відходи можуть бути перероблені на біогаз та високоякісне органічне добриво шляхом зброджування в метантенках. Іншим напрямком зменшення споживання ПЕР є використання меляси або паток цукрового виробництва для приготування паливного етанолу.

Економічно вигідною культурою, з точки зору біоенергетики (для виробництва етанолу, біоетанолу та біогазу), є цукровий буряк. З однієї тонни коренеплодів цукрових буряків, застосовуючи відповідну технологію, можна одержати 500 кубометрів газу метану, а переробивши одну тонну бадилля — 400 кубометрів. Собівартість 1000 кубометрів такого біогазу становитиме близько 350 гривень, що в 6—8 разів дешевше, ніж ціна природного газу для непобутових споживачів України [7].

Технологія виробництва біогазу з відходів спиртового виробництва (після спиртової барди) дасть можливість замінити 30—45 % природного газу при виробництві спирту на біогаз. Впровад-

5 % природного газу при виробництві спирту на біогаз. Впровадження технології виробництва біоетанолу зменшує на 30 % енерговитрати на одиницю продукції.

Програмою розвитку спиртової галузі на 2007—2011 роки визначено 12 підприємств виробників біоетанолу, на яких, у перспективі, планується довести потужності з його виробництва до 218 тис. тонн на рік, 6 підприємств виробників біопалива та 15 підприємств виробників біогазу.

У олійно-жировій галузі заміна газу та мазуту спалюванням відходів виробництва (лушпиння) дає великий економічний ефект. На даний час до 80 % підприємств переобладнали парові котли на спалювання лушпиння, це дало змогу скоротити споживання природного газу у 2008 році на 152,5 млн куб. метрів. Спроби стимулювати розвиток альтернативної енергетики (у тому числі й виробництва біопалив) в Україні розпочалися практично з моменту здобуття нею незалежності.

Ще у 2000 році в Україні прийнято Закон «Про альтернативні види рідкого і газового палива» (№ 391–XIV) та багато інших законів та постанов, де визначалися основні принципи державної політики в сфері використання альтернативних видів палива, а також передбачалося надання підтримки проектам використання біогенераторного газу й рідкого палива з біомаси, однак конкретні фінансові механізми такої підтримки розроблено не було.

Закон України від 21 травня 2009 року № 1114 «Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива» відкриває шлях «зеленому» пальному, здатному частково замінити традиційні нафтопродукти. Він запроваджує цілу низку стимулів та переваг для виробників біопалива. Зокрема, з січня 2010 року на 10 років звільняються від сплати податку на прибуток продавці біопалива і обладнання для його виробництва. Окрім того, для моторного біопалива запроваджується нульова ставка акцизного збору та скасовується ввізне мито на обладнання для виробництва біопалива. Головна перевага нового закону— скасування державної монополії на виробництво біоетанолу та розширення можливостей для приватної ініціативи. За думкою фахівців, у найближчі 5 років Україна може замінити як мінімум 30 % імпорту традиційного палива біопаливом власного виробництва.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Розвиток сфери альтернативних джерел енергії передбачає переорієнтацію значної кількості українських науково-дослідних і проектно-конструкторських установ, промислових підприємств на розроб-

ку та виготовлення енергетичного обладнання для альтернативної енергетики. На сьогодні Україна має наробки щодо технологічних процесів майже усіх видів виробництва та видобутку нетрадиційних палив та енергії, а її промисловість здатна в стислі строки налагодити виробництво необхідного обладнання та устаткування.

В Україні існує достатня сировинна база для розвитку робіт з виробництва (видобутку) альтернативних видів палива.

Використання нетрадиційних видів палива зменшує залежності держави від імпорту традиційних енергоносіїв, передбачає першочергові завдання щодо розвитку економіки та національної безпеки України.

Крім того, слід зазначити, що розвиток напрямку використання НВДЕ сприятиме, наряду з покращенням екологічного стану навколишнього природного середовища, ще й створенню нових робочих місць та підтримці вітчизняного виробництва.

Література

1. *Амоша О. І.* Економічні моделі розвитку української енергетики / О.І. Амоша // *Енергосбережение*. — 2008. — № 4. — С. 2—4
2. *Варламов Г. Б., Любчик Г. М.* Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії,—К., Політехніка, 2003.— 233 с.
3. Енергетична безпека України. Стратегія та механізми забезпечення. / За заг. ред. д-ра техн. наук, проф. А. І. Шевцова. — Дніпропетровськ : Пороги, 2002
4. *Михайленко І. Д.* Проблеми і перспективи енергозбереження // *Енергосбережение*. — 2005, —№ 11
5. Проект енергетичної стратегії України на період до 2030 року та дальшу перспективу / А.К.Шидловський та ін. // *Електронний журнал "ЕСКО"*.— 2005.— № 11. — С. 242
6. *Стабников В. Н.* Использование вторинного тепла в пищевой промышленности / В.Н. Стабников, Н.Г. Бойченко.— М. : Изд-во "Наука", 1972. — 542 с.
7. Розвиток біопаливного сегмента в Україні / Гументик М.// *Дзеркало тижня* № 16(744), 30квітня—15травня 2009 р.

Статтю подано до редакції 17.09.09 р.