



Ефективна економіка № 11, 2017

УДК 628.477.6

О. В. Панченко,

к. е. н., старший викладач кафедри управління, Сумський державний університет

С. І. Колосок,

к. е. н., доцент кафедри управління, Сумський державний університет

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ЕФЕКТІВ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЄМНИХ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ

O. V. Panchenko,

Ph.D., senior lecturer, Department of Management, Sumy State University

S. I. Kolosok,

Ph.D., Associate Professor, Department of Management, Sumy State University

SYSTEM OF EVALUATION OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFECTS OF VIKORISTAN ENERGY SOLID WALKING IMPROVES IN THE HEAT POWER ENGINEERING

У статті розглянуто проблеми споживання природних енергетичних ресурсів на підприємствах теплоенергетики. Проаналізовано структуру використання первинної енергії в Україні та у світі. Обґрунтовано підвищити ефективність використання паливно-енергетичних ресурсів шляхом енергозбереження, а саме часткової їх заміни на енергоємні тверді побутові відходи. Проведено аналіз технічних характеристик енергоємних відходів при сумісному спалюванні їх з природними енергоресурсами. Виділено основні питання контролю шкідливих викидів в атмосферу при спалюванні енергоємних відходів та при сумісному спалюванні з традиційними видами палива. Запропоновано комплексну територіальну оцінку використання енергоємних відходів на рівні теплоенергетичного підприємства та на регіональному рівні, яка включає в себе: економічні та організаційно-технологічні ефекти, екологічні ефекти, соціальні та політичні ефекти.

The article deals with the problems of consumption of natural energy resources at power plants. The structure of the use of primary energy in Ukraine and in the world is analyzed. It is grounded to increase the efficiency of using fuel and energy resources by means of energy saving, namely, their partial replacement with energy-intensive solid domestic waste. The analysis of the technical characteristics of energy-intensive wastes is carried out with their joint joining of natural energy resources. The main issues of the control of harmful emissions into the atmosphere during combustion of energy-intensive waste and the combustion with traditional fuels are highlighted. The complex territorial estimation of the use of energy-intensive waste at the level of the thermal power plant and at the regional level is proposed, which includes: economic and organizational-technological effects, environmental effects and social effects .

Ключові слова: *природні енергетичні ресурси, тверді побутові відходи, енергозбереження, утилізація.*

Keywords: *natural energy resources, solid domestic waste, energy saving, utilization.*

Постановка проблеми. Соціально-економічний розвиток в Україні суттєво впливає на обсяг споживання природних енергетичних ресурсів. Це одночасно призводить і до стрімкого вичерпання невідновних природних енергетичних ресурсів (ПЕР), – і до значного зростання обсягів твердих побутових відходів (ТПВ) при виробництві та споживанні товарів і послуг, що значно погіршує екологічну ситуацію в Україні.

Актуальність даної проблеми обумовлює необхідність пошуку вирішення у вигляді нових нетрадиційних джерел енергії. Одним із таких рішень може стати використання енергоємних ТПВ у вигляді енергетичних ресурсів на підприємствах теплоенергетики, що дасть можливість значно зекономити первинні ресурси на стадіях їх видобування, транспортування та споживання.

Не менш важливо вирішити проблему зменшення обсягів твердих побутових відходів на полігонах організованого складування за рахунок раціонального використання ПЕР, що, у свою чергу, приведе до покращення територіального еколого-економічного ефекту навколишнього природного середовища.

Аналіз останніх досліджень та публікацій Еколого-економічним проблемам раціонального використання ПЕР та поводження з ТПВ присвячені праці багатьох зарубіжних та вітчизняних вчених, зокрема І. О. Александрова, О. Ф. Балацького, О. О. Веклича, Г. П. Виговської, Т. П. Галушкіної, О. Р. Губанової, Н. В. Зіновчук, Н. В. Карасвої, Н. Й. Коніщева, Л. Г. Мельника.

Постановка завдання. Мета даної роботи є удосконалення системи оцінювання еколого-економічних ефектів від утилізації енергоємних ТПВ у теплоенергетиці.

Виклад основного матеріалу досліджень. Підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів за рахунок енергозбереження та енергоефективності є першочерговим шляхом захисту навколишнього природного середовища, тому й впровадження системи енергозберігаючих заходів на підприємствах теплоенергетики повинне зайняти пріоритетне місце в державній політиці. В рамках енергетичної стратегії України до 2030 року – один із пріоритетних напрямів підвищення енергоефективності економіки є енергозбереження [1].

Як показує аналіз даних таблиці 1, структура споживання природних енергоресурсів в Україні значно перевищує світові показники. Наприклад, споживання природного газу в Україні становить 41 %, тоді як в інших країнах світу його питома вага в енергобалансі країн нижча майже на 51–59 %.

Таблиця 1. Споживання первинної енергії в Україні, країнах ЄС-15, США та у світі				
	Світ	Україна	Країни ЄС-15	США
Природний газ	21 %	41 %	22 %	24 %
Нафта	35 %	19 %	41 %	38 %
Вугілля	23 %	19 %	16 %	23 %
Уран	7 %	17 %	15 %	8 %
Гідроресурси та інші відновлювальні джерела	14 %	4 %	6 %	7 %
Разом	100 %	100 %	100 %	100 %

Джерело: Енергетична стратегія України на період до 2030 року

Енергоємність ВВП України у 2,6 рази перевищує середній рівень енергоємності ВВП країн світу [2]. Висока енергоємність ВВП супроводжується значним попитом на паливно-енергетичні ресурси, особливо в умовах їх імпорту, все це впливає на рівень зростання собівартості вітчизняної продукції, а відтак – на здатність конкурування вітчизняної продукції на зовнішніх та внутрішніх ринках, виступаючи додатковим фактором скорочення виробництва.

Аналіз проведених досліджень підтверджує, що з промислових і твердих побутових відходів, а також із органічних відходів сільського господарства можна одержувати теплову й електричну енергію, дефіцит якої в Україні постійно підвищується. Але використання енергоємних ТПВ у теплоенергетиці разом із природними енергетичними ресурсами, неможливе без правильного використання організаційно-технологічного процесу сумісного спалювання цих складових з використанням відповідних еколого-економічних ефектів.

Загальновідомо, що всі енергоємні відходи мають свої характеристики, хімічний склад та інші параметри. І тут треба сказати, що своєрідний та непередбачений склад можуть мати тверді побутові відходи та побутові відходи (комунально-побутові відходи), тому з точки зору екології вони є найбільш небезпечними. Основні характеристики енергоємних відходів наведені в таблиці 2 [3].

Таблиця 2. Основні технічні характеристики енергоємних відходів			
Вид відходів	Теплота згоряння, МДж/кг	Вологість, %	Зольність, %
Біомаса деревини	19,4	35-45	1,0
Біомаса соломи	17,9	10-15	4,8
Гудрони	9458 (ккал/кг)	0,00	0,036
Костна мука	15,3-16,6	4,2	–

Джерело [3]

Дані (табл. 2) свідчать, що енергоємні відходи мають значну теплоту згорання і можуть бути використані як джерело додаткової енергії, але слід враховувати екологічну складову при сумісному їх спалюванні з традиційними видами палива. При цьому слід відмітити, що питання контролю шкідливих викидів в атмосферу при спалюванні енергоємних відходів, а також при сумісному спалюванні їх із традиційними видами палива визначені Директивою Європейського парламенту 2000/76/ЄС від 04.12.2000 р. [4]. Директивою визначені поняття «сумісне спалювання», «існуючі установки сумісного спалювання» та ін. Зазначені правила постачання та приймання енергоємних відходів, умови експлуатації та вимоги до установки їх спалювання, а також сумісного спалювання енергоємних відходів, установлені вимоги до газоочисних установок, з контролю та нагляду та ін. Відповідно до директиви щодо установок для сумісного спалювання енергоємних ресурсів належить будь-яка стаціонарна чи пересувна установка, головною метою якої є виробництво теплової або електричної енергії, чи виробництво матеріальної продукції, в котрій енергоємні відходи використовуються як додаткове або основне паливо, або тверді побутові відходи перероблюються з метою їх знищення. Під дію Директиви 2000/76/ЄС попадають всі установки для спалювання енергоємних відходів та сумісного спалювання з традиційними джерелами енергії та з відходами на теплоелектростанціях (ТЕС), за винятком установок, де будуть перероблятися тільки такі відходи, а саме [5]:

- рослинні відходи харчової промисловості у випадку можливості отримання теплової енергії;
- рослинні відходи сільського та лісового господарства;
- деревинні відходи, за винятком тих, які можуть містити галогеновмісні сполуки або важкі метали, до яких відносять ще будівельні деревинні відходи, а також відходи, що виникають під час руйнування споруд;
- кора дерев;
- тіла тварин;
- радіоактивні відходи;
- волокнисті рослинні відходи, які виникають при виготовленні натуральної целюлози та при виготовленні паперу з целюлози, якщо вони утилізуються на місці виготовлення з можливістю отримання теплової енергії;
- відходи, які виникають при добуванні газу та нафти і так само будуть спалюватися;
- відходи, які будуть спалюватися в установках з метою дослідження процесів горіння, і в яких буде спалюватися не більше ніж 50 т у рік.

З огляду на вищенаведену інформацію всі енергоємні відходи, крім п’яти останніх, можна віднести до визначення «біомаса», а інші до особливо шкідливих відходів – небезпечних відходів. Небезпечні відходи – відходи, які мають такі фізичні, хімічні, біологічні чи інші небезпечні властивості, що створюють або можуть створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища й здоров’я людини і потребують спеціальних методів та засобів їхнього використання [6], які не бажано спалювати на теплоелектростанціях для одержання додаткової енергії.

З позиції маркетингової організації виробництва відходи можуть бути розглянуті в трьох аспектах [7]:

1. Сировина для виготовлення продукції чи упаковки.
2. Готова продукція, яка може використовуватися для будівництва доріг і фундаментів.
3. Енергоресурси для паливно-енергетичного комплексу (ПЕК).

Усі відходи, які можна спалювати, поділяють на [5]:

1. Відходи, які спалюються відповідно до Директиви 2001/80/ЄС (біомаса).

2. Відходи, які спалюються відповідно до Директиви 2000/76/ЄС.

Виходячи з вищесказаного, сучасні підходи до вирішення проблеми енергоємних побутових відходів орієнтувалися на зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище шляхом відокремлення сміттєзвалища від ґрунтових вод, очищення небезпечних викидів сміттєспалювальних заводів і перенесення полігонів організованого складування ТПВ за межі міських територій. Нетрадиційний підхід до вирішення проблеми твердих побутових відходів орієнтований на формування комплексної системи управління енергоємними ТПВ. Основні моменти цього підходу полягають у такому [5]:

1. Головна концепція комплексного управління енергоємними відходами передбачає, що тверді побутові відходи складаються з різних компонентів, які в ідеальній ситуації не повинні змішуватися між собою, а повинні утилізуватися окремо один від одного за найбільш вигідними еколого-економічними методами.

2. Комбінація енергозберігаючих технологій та заходів, яка передбачає скорочення кількості енергоємних відходів, вторинну переробку і компостування, захоронення на полігонах та сміттєспалювання, повинна використовуватися для утилізації тільки того чи іншого специфічного компонента ТПВ. Усі технології та заходи повинні використовуватися в комплексі, взаємодоповнюючи один одного.

3. Муніципальна система утилізації твердих енергоємних відходів повинна розроблятися з урахуванням конкретних місцевих проблем і базуватися на місцевих ресурсах. Досвід в утилізації енергоємних ТПВ повинен набуватися шляхом розроблення та виконання невеликих покрокових програм.

4. Комплексний підхід до переробки енергоємних відходів повинен базуватися на довгостроковому стратегічному плануванні, мета якого – забезпечення гнучкості та адаптації до майбутніх змін у складі та кількості твердих побутових відходів за умов доступності технологій утилізації.

5. Участь органів влади, а також усіх груп населення (сміттєвиробників) – у реалізації програм комплексного управління твердими побутовими відходами мають брати участь усі зацікавлені сторони (особливо населення – сміттєвиробник).

Концепція комплексного управління енергоємними відходами передбачає, що на додаток до сучасних методів утилізації твердих побутових відходів (сміттєспалювання та захоронення), повинні стати невід’ємною частиною й заходи щодо скорочення обсягів енергоємних відходів, а також – щодо вторинної переробки відходів і компостування. Ефективна утилізація енергоємних ТПВ у комплексі може сприяти еколого-економічному вирішенню проблеми відходів як на регіональному (територіальному) рівні, так і на рівні окремих суб’єктів господарювання.

Загалом оцінка використання ТПВ у теплоенергетиці повинна передбачати комплексну оцінку ефектів у напрямках, які характеризують результативність цього процесу з економічних (у тому числі організаційно-технологічних), екологічних, соціальних та політичних позицій як на рівні теплоенергетичних підприємств, так і на рівні території (табл. 3).

Таблиця 3.
Еколого-економічна оцінка ефектів від використання енергоємних ТПВ на підприємствах теплоенергетики

На рівні теплоенергетичного підприємства (ТЕП)	На рівні території
1	2
Економічні та організаційно-технологічні ефекти	
- зниження витрат при виробництві тепло- та електроенергії ; - можливість зростання обсягів виробництва тепло- та електроенергії; - застосування інноваційних технологій у теплоенергетиці; - розвиток диверсифікації та реструктуризації теплоенергетичного комплексу; - можливість зниження податкового навантаження за рахунок використання ресурсозберігаючих технологій; - узгодження маркетингової, логістичної діяльності та менеджменту; - підвищення рівня конкурентоспроможності підприємства на енергетичних ринках.	- зменшення енергоємності ВВП та збільшення рівня енергозабезпеченості регіону; - підвищення рівня комплексності та інтегрованості при виробництві тепло- та електроенергії на кластерних засадах; - зменшення рівня енергетичної залежності регіону від зовнішніх поставок палива та збільшення обсягів споживання власних енергетичних ресурсів; - збільшення доходів бюджету за рахунок зростання податкових надходжень; - покращання іміджу регіону; - збільшення використання в регіоні нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії.
Екологічні ефекти	
- зменшення величини викидів окислу вуглецю (CO ₂) і окислів (азоту NO _x) в атмосферу; - зменшення використання природних енергетичних ресурсів.	- покращання стану екологічної інфраструктури регіону; - збереження вичерпних природних енергетичних ресурсів; - зменшення забруднення навколишнього природного середовища; - зниження обсягів відчуження земель для організованого складування та захоронення ТПВ; - збереження біорізноманіття ; - прискорення стабілізації ерозійних процесів за ступенем їх деградації.
Соціальні ефекти	
- підвищення рівня кваліфікації кадрів; - зменшення рівня захворюваності виробничого персоналу; - створення додаткових робочих місць.	- покращання соціальної інфраструктури регіону; - зменшення рівня захворюваності міського та сільського населення; - підвищення якості життя, розвиток рекреаційних процесів.
Політичні ефекти	

- незалежність від імпорту енергоносіїв - співпраця з міжнародними фінансовими організаціями з метою підвищення ефективності використання ПЕР	- покращення фінансово-економічних та правових позицій в державі та світі; - інвестиційна привабливість території
--	--

Джерело: авторська розробка

Таким чином, аналізуючи вищенаведену таблицю можна констатувати, що використання енергоємних ТПВ у якості енергоресурсів дозволить одержати позитивні результати в комплексі як на теплоенергетичному підприємстві, що використовує енергоємні відходи, так і на території, де відбуваються процеси збирання, утилізації та використання енергоємних відходів. Комплексний еколого-економічний ефект зумовлений зменшенням екодеструктивного впливу ТПВ при захороненні їх на полігоні організованого складування і відповідного збільшення відверненого еколого-економічного збитку.

Висновки. Використовуючи енергоємні відходи у вигляді додаткового палива на підприємстві теплоенергетики, по-перше, забезпечить певну економію природних енергетичних ресурсів, а по-друге, зменшить антропогенне навантаження на довкілля, де знаходиться дане підприємство, що в перспективі дозволить відмовитися від звалищ організованого складування твердих побутових відходів.

Література.

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Прогнозування балансів паливно-енергетичних ресурсів. Схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 року № 145-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc> (<http://zakon1.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc>).

2. Караєва Н. В. Теоретико-методична основа формування сучасної парадигми енергетичної безпеки України [Електронний ресурс] / Н. В. Караєва, І. І. Гусєва, А. О. Савицька // Ефективна економіка. – 2011. – № 3. – Режим доступу до журналу : <http://www.economy.nayka.com.ua> (<http://www.economy.nayka.com.ua>).

3. Вольчин И. А. Экологические проблемы при совместном сжигании отходов с традиционными видами топлива / И. А. Вольчин, А. А. Потапов, В. А. Ращепкин // Энергетика и электрификация. – 2006. – № 6. – с. 49–55.

4. Директива Європейського парламенту 2000/76/ЄС від 04.12.2000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_942.

5. Директива 2001/80/ЕС от 23.10.2001 г. «On the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants» // Официальный журнал Европейской комиссии. – 27.11.2001. – с. 309/1 – 309/21.

6. Закон України «Про відходи» № 187/98 – ВР від 5 березня 1998 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>.

7. Кошман О. В. Маркетинговий підхід до утилізації відходів по регіонах України / О. В. Кошман // Збірник тез доповідей Другої міжнародної науково-практичної конференції «Маркетинг інновацій і інновації в маркетингу», 21–22 вересня, 2008 року. – Суми, 2008. – с. 92–95.

References.

1. Cabinet of Ministers of Ukraine (2006), “Energy strategy of Ukraine for the period up to 2030. Forecasting balances of fuel and energy resources”, available at: <http://zakon1.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc> (<http://zakon1.rada.gov.ua/signal/kr06145a.doc>) (Accessed 2 Nov 2017).

2. Karaieva, N. V. Husieva, I. I. and Savyts'ka, A. O. (2011), “Theoretical and methodical basis of the formation of the modern paradigm of energy security of Ukraine” *Efektivna ekonomika*, [Online], vol . 3, available at:: <http://www.economy.nayka.com.ua> (<http://www.economy.nayka.com.ua>) (Accessed 2 Nov 2017).

3. Vol'chin, I. A. Potapov, A. A and Rashhepkin, V. A. (2006) “Environmental problems in the joint burning of waste with traditional fuels”, *Jenergetika i jelektrifikacija*, vol 6, pp. 49–55.

4. EU (2000), “Directive 2000/76/EC of the European Parliament and of the Council “On waste incineration”, [Online], available at: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_942 (Accessed 2 Nov 2017).

5. EU (2001), “Directive 2001/80/EC “On the limitation of emissions of certain pollutants into the air from large combustion plants”, *Ofytsyal'nyj zhurnal Evropejskoj komysyj*, pp. 309/1 – 309/21.

6. Verkhovna Rada of Ukraine (1998), The Law of Ukraine " On Waste", available at: <http://zakon.rada.gov.ua> (<http://zakon.rada.gov.ua>) (Accessed 2 Nov 2017).

7. Koshman, O. V. (2008), “Marketing approach to waste utilization in the regions of Ukraine”, *Zbirnyk tez dopovidej Druhoi mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Marketynh innovatsij i innovatsii v marketynhu»* [Collection of abstracts of the Second International Scientific and Practical Conference "Marketing of innovations and innovations in marketing"], Sumy State University, Sumy, Ukraine, pp. 92–95.

Стаття надійшла до редакції 03.11.2017 р.