

# ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



УДК 621.176: [502.171:620.9](477)

Громова О.М., Маркова Т.Д.

## ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНІ АСПЕКТИ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА БАЗІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ В УКРАЇНІ

Розглядаються аспекти інноваційно-інвестиційного характеру підвищення використання відновлюваних природних ресурсів за допомогою теплових насосів з урахуванням економіко-екологічних проблем.

*Ключові слова:* відновлювані джерела енергії, теплові насоси, ресурсозбереження, інвестиції.

The innovation and investment aspects related to the increase of use of renewable natural resources by means of heat pumps, taking into account economic and environmental problems are considered.

*Keywords:* renewable energy, heat pumps, resource, investment.

Проблема подорожчання вартості традиційних енергоресурсів у зв'язку з їх вичерпанням, а також погіршення екологічного становища в результаті забруднення атмосфери викидами парникових газів змушує науковців шукати нові способи задоволення потреб суспільства у тепловому комфорті та тепловодопостачанні. І це є проблема всієї земної кулі, а особливо загострюється вона в Україні з урахування енергозалежності та короткостроковими перспективами євроінтеграції. Отже, перед українським народом, та взагалі всього людства, постає завдання розумного та раціонального використання природних ресурсів, оскільки "ми зовсім не отримали землю в спадщину від наших предків – ми всього лише взяли її в борг у наших дітей" (Антуан де Сент-Екзюпері).

Проблему підтримання гармонічного балансу між людськими життєвонеобхідними первинними потребами та природним багатством вивчали та досліджували багато вчених та політиків, зокрема О.М. Суходоля, С.В. Єрмілов, В.В. Стадник, Д.К. Турченко, О.Г. Бурдо, А.В. Праховник, А.І. Соловей, В.В. Прокопенко, А.І. Шевцова, М.Г. Земляний, А.З. Дорошкевич, В.В. Вербицький, Т.В. Рязова, О.В. Мельниченко, які звертають увагу на економічну ефективність впровадження інноваційних енергоощадних екологічно-безпечних технологій, особливо теплових насосів.

Метою статті є обґрунтування інноваційно-інвестиційних аспектів підвищення використання відновлюваних природних ресурсів за допомогою теплових насосів, що використовують нетрадиційні джерела енергії.

Україна належить до країн, лише частково забезпечених власними енергоресурсами. Загальний рівень енергозалежності України від імпортих паливно-енергетичних ресурсів складає 39,5% (2010 рік), що в цілому відповідає середньоєвропейському рівню. Але за обсягами споживання енергоресурсів та ефективністю їхнього використання, що характеризують рівень економічного розвитку країни та добробуту її громадян, наша держава значно відстає від європейських та інших розвинених країнах.

Таблиця 1

## Структура споживання енергетичних матеріалів

Роки	Усього, %	в тому числі		
		Вугілля	Природний газ	Сира нафта
1990	100,0	24,7	28,2	21,4
1995	100,0	29,8	37,8	9,0
2000	100,0	22,4	44,6	7,6
2003	100,0	22,3	39,2	15,5
2004	100,0	22,0	38,9	15,4
2005	100,0	22,4	40,7	13,3
2006	100,0	24,6	39,5	10,3
2007	100,0	25,2	36,9	9,9
2008	100,0	26,8	37,5	7,8
2009	100,0	27,7	34,0	9,5
2010	100,0	28,1	35,7	9,0

За структурою споживання енергетичних матеріалів (табл. 1) [1] за роки незалежності України частка використання вугілля знаходиться в діапазоні 22,0-29,8%, природний газ 28,2-44,6%, а нафта 7,6-21,4%. Таким чином, природний газ є домінуючим енергетичним матеріалом, і єдиним, що найбільш імпортується, вартість якого на міжнародній арені має стрибкоподібний характер динамічного збільшення

Таким чином, частка природного газу може бути замінена іншим природним енергетичним матеріалом, якого Україна здобуває – вугілля, проте з точки зору екології є найбільш небезпечним, оскільки від його спалювання при виробництві різних видів енергії з відсутністю очищаючого обладнання викидається більша частина шкідливих речовин. Саме використання вугілля та газу є джерелом викидів парникових газів, зокрема CO<sub>2</sub> до 70% (табл. 2 та 3) у навколишньому середовищі. Однак наведені дані далеко не повною мірою передають реальний масштаб екологічних проблем, оскільки наразі контроль і управління природокористуванням у країні здійснюється в більшості випадків на підставі декларованого підприємствами та організаціями впливу на навколишнє середовище, а декларований вплив, здебільшого, значно нижче фактичного.

Таблиця 2

Викиди CO<sub>2</sub> від споживання та спалювання природного газу (млн. тонн) [2]

Країни	Роки				
	2005	2006	2007	2008	2009
Франція	99,815	102,120	94,994	99,592	99,174
Німеччина	184,920	186,865	181,384	184,669	175,367
Польща	28,682	28,832	28,732	29,087	28,751
Румунія	33,897	34,679	31,922	29,576	23,970
Швеція	1,752	1,754	1,947	1,824	2,456
<b>Україна</b>	<b>171,065</b>	<b>137,912</b>	<b>160,276</b>	<b>158,510</b>	<b>86,631</b>
Росія	871,935	896,107	905,626	908,287	841,616

Дані табл. 4 [3] свідчать, що більше 90% теплової енергії випускається електростанціями та котельними установами, на яких ступінь зносу обладнання за останні 10 років збільшився на 33,0% і досягає більше 60% на сьогоднішній день.

Таблиця 3

Викиди CO<sub>2</sub> в результаті споживання вугілля (млн. тонн) [2]

Країни	Роки				
	2005	2006	2007	2008	2009
Франція	48,953	51,196	45,611	51,316	36,656
Німеччина	316,668	318,863	336,982	316,603	284,869
Польща	200,697	210,257	203,981	200,958	192,139
Румунія	34,929	37,644	39,424	37,185	28,510
Швеція	8,868	8,361	8,805	7,822	4,239
<b>Україна</b>	<b>133,342</b>	<b>144,623</b>	<b>146,502</b>	<b>147,459</b>	<b>120,447</b>
Росія	397,727	411,546	393,207	424,044	381,487

Таблиця 4

Відпуск теплової енергії генеруючими джерелами

Показники	Роки					
	2006		2007		2008	
	тис. Гкал	%	тис. Гкал	%	тис. Гкал	%
Всього, у т.ч.	181663,0	100,0	167446,0	100,0	159600,0	100,0
1. Електростанціями	51130,0	28,14	46249,0	27,62	43728,0	27,40
2. Котельними установами	115931,0	63,82	105195,0	62,82	100029,0	62,67
3. Електрокотлами	43,0	0,02	106,0	0,06	151,0	0,1
4. Теплоутилізаційними установами	12892,0	7,1	14004,0	8,36	11935,0	7,48
5. Інші установи	1667,0	0,92	1892,0	1,14	3757,0	2,35

Тому технічний стан виробництва та транспортування тепла до кінцевого пункту (споживача) потребує модернізації. І, враховуючи досягнутий світом науково-технічний потенціал, а також перехід до інноваційно-інвестиційної моделі розвитку країн, слід відмітити високий потенціал теплозабезпечення енергозберігаючими екологічно-безпечними технологіями – тепловими насосами на базі використання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії.

Оцінка світового досвіду розвитку теплонасосної енергетики свідчить, що сфера застосування теплових насосів для вирішення теплозабезпечення і гарячого водозабезпечення досить велика:

1. Безпосередньо на об'єктах енергетики для централізованого опалювання і гарячого водозабезпечення об'єктів різних сфер життєдіяльності. Це використання теплонасосних установ в котельнях (у комбінуванні з традиційною котельною на базі теплонасосної станції, або при заміні з іншими альтернативними енергоносіями); на ТЕЦ, ГЕС та інших енергетичних об'єктах.

2. В житлово-комунальному господарстві для автономного або локального (індивідуального) опалювання і гарячого водозабезпечення квартир, домів. Теплонасосні установи використовуються замість традиційних котлів, що працюють на органічних видах палива.

3. В промисловості для технологічних потреб, опалювання і гарячого водозабезпечення, в тому числі на базі локальних котельнях, у комбінуванні з енерготехнологічними схемами виробництва.

Таким чином, за рахунок теплових насосів в розвинутих країнах на 40-60% вирішуються питання теплозабезпечення житлових будинків, на 1/3 зменшуються витрати органічного палива при використанні теплових насосів на енергетичних об'єктах (котельнях, ТЕЦ) та ін. Значно скорочуються викиди парникових газів у атмосферу. Техніко-технологічні можливості сучасних теплових насосів дозволяють використовувати в якості енергетичних джерел практично всі види тепла: в природних об'єктах (повітря, вода, ґрунт); вторинних енергоресурсів, невикористані в енерготехнологічних циклах виробництва (теплота стічних вод, теплота продуктів згорання в котельних установках і промислових печах, теплота водяної пари низького тиску, що викидається в атмосферу, теплота відпрацьованого сушильного агента в сушильних установках, теплота повітря, що йде від системи вентиляції повітря промислових будівель). Головним завданням є вибір найбільш ефективної схеми для отримання економічного та екологічного ефекту.

З цим завданням актуалізується і проблема вибору науково-методичних підходів до обґрунтування ефективності використання теплонасосних установ для задоволення різних потреб в теплозабезпеченні і гарячого водозабезпеченні. Таким чином, слід відмітити, що це є підходи до оцінки ефективності ресурсозаміщення в енергетиці. При цьому в технічному відношенні це можуть бути різні варіанти ресурсозаміщення: по видам використання енергоносіїв, по технічному рішенню використанню теплонасосних установ (безпосередньо замість традиційних котлів, що працюють на органічному паливі; на основі комбінування роботи теплових насосів з іншими видами технічних засобів традиційної та альтернативної енергетики).

В останні десять років в Україні активно обговорюються пріоритети економічного розвитку і задачі по впровадженню сучасних енергоефективних технологій з малим строком окупності у сфері альтернативної енергетики. Впровадження теплових насосів є принципово новим вирішенням проблеми теплопостачання будівель і дозволяє в залежності від сезонності та умов роботи досягнути максимальної ефективності в їх роботі. У теплозабезпеченності та комфортності, а також у безперебійної роботи підприємств зацікавлені як споживачі, так й держава в цілому. Державні інтереси, які спрямовані на задоволення потреб теплопостачання, пов'язані з тенденціями розвитку теплонасосної енергетики є:

- зменшення частки вуглеводного палива, в першу чергу, газу та нафти;
- збільшення споживання нетрадиційних джерел енергії;
- проведення активної енергозберігаючої політики на базі екологічно безпечних інноваційних технологій;
- покращення заходів з охорони навколишнього середовища;
- орієнтування вітчизняне виробництво теплових насосів на задоволення внутрішнього ринку;
- зменшення енергоемності ВВП;
- підвищення інвестиційної привабливості у сфері енергозбереження;
- контроль тарифікації теплової енергії;
- диференціація тарифів на теплоенергію в залежності від джерел;
- модернізація теплоенергетичної системи.

Для споживачів, особливо суб'єктів господарської діяльності теплонасосна енергетика повинна забезпечити, зокрема:

- автономне, контрольоване теплозабезпечення;
- зменшення частку витрати теплової енергії у собівартості продукції, послуг, робіт;

підвищення конкурентоспроможності продукції на внутрішньому та зовнішньому ринку;

підвищення рентабельності підприємства.

Головне завдання всіх учасників процесу теплопостачання та теплоспоживання полягає в комплексному використанні всіх важелів керування попитом на ресурси – технічних, економічних, нормативних, інституційних, інформаційних і стимулюванні енергоресурсозбереження.

Дебати з приводу зміни клімату останніми роками змінили спрямованість. Ніхто більше не сперечається про те, чи має місце глобальне потепління чи ні, або в результаті дії кого відбувається зміна клімату – природи чи людства. Оскільки неможливо визначити винного у забрудненні атмосферного повітря, міжнародна спільнота прийняла інший метод вирішення питання екологічного напрямку – ринок продажу “чистого повітря”. Україна у відповідності з Кіотським протоколом є учасником ринку прав на квоти викидів CO<sub>2</sub>, а саме як чистий продавець одиниць встановленої кількості (ОВК). Вона володіє істотним надлишком ОВК у розмірі близько 60% від встановленої кількості затвердженої на рівні 1990 року (928,0 млн.т.), що становить державний актив країни. Рішення щодо того, коли та як продавати свої ОВК, залежить від аналізу розвитку ринку, ринкових прогнозів, прогнозів викидів та потреб резервування, руху грошових коштів та інвестиційних вимог, а також від загальної потреби в ОВК. Існує невизначеність стосовно динаміки цін на первинні енергоносії з огляду на зростання міжнародного попиту. Крім того, міжнародна ціна на CO<sub>2</sub> може зробити дорожчим використання викопних первинних енергоносіїв. Тим самим це у довгостроковій перспективі представляє собою ризик для економічно ефективного постачання.

Незважаючи на дефіцит фінансування, у поточному році за даними НАЕР кількість енергоефективних проектів на основі теплових насосів, які претендують на бюджетне фінансування відповідно до Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2015 роки становить 53, тобто 22,3% із загальної кількості проектів. Але цих проектів замало, щоб кардинально змінити ситуацію. Необхідно змінювати економічне середовище функціонування теплоенергетики, корегувати цінову і тарифну політику, щоб галузь могла самостійно накопичувати кошти і вчасно модернізуватись.

Основними бар'єрами для внутрішніх інвестицій, зокрема у сфері теплозабезпечення ресурсо- енергозберігаючими технологіями (тепловими насосами) з нашої точки зору, є:

відсутність авторитетних енергозберігаючих компаній, які б забезпечували надійний проектний менеджмент і гарантію величини майбутньої економії, строки повернення інвестицій. Подібних структур у країні нема, а також їх нема і усередині існуючих фінансово-промислових груп. Проте створились сотні дрібних компаній, що ведуть жорстку конкурентну боротьбу на вузькому ринку послуг по енергоефективності.

відсутність методичних та нормативних матеріалів (по отриманню) розрахунку економії грошових коштів при реалізації енергозберігаючих проектів з урахуванням економіко-екологічних інтересів усіх учасників процесу теплозабезпечення. Всі нормативні та методичні матеріали успадковані з минулого виявилися безсильні в умовах ринкової економіки, як наслідок невпевненості отримання економічної вигоди від впровадження в енергозбереженні у більшості суб'єктів господарювання так і у потенційних інвесторів.

У рамках стратегії розвитку відновлюваних джерел енергії необхідно диференціювати створення та оновлення потужностей. Це означає, що уже сьогодні потрібно інвестувати у ті технології з виробництва відновлюваної енергії (або визначити траєкторію їхньої розвитку), які:

- на сьогодні порівняно зі звичайними видами виробництва означають невеликі додаткові витрати (економічна ефективність),

- дають підстави для прогнозування швидких ефектів кривої навченості та уможливають суттєві позитивні ефекти “навчання на практиці”;

- обладнання для яких може бути створене в середньостроковій перспективі всередині країни,
- будуть потужними з точки зору їхнього технічного потенціалу,
- зроблять країну спроможною реагувати на зміни рамок умов кліматозахисної політики.

Висока ціна теплових насосів не дозволяє говорити про можливість їх масового впровадження. А цільова аудиторія потенційних клієнтів досить велика - приватні будинки, котеджі, дитячі садки, учбові заклади, торгові центри, заводи, фабрики, комунальні підприємства, тощо. Слід відмітити, що ціна теплового насоса залежить від багатьох факторів, серед яких: країна виробник теплового насоса; тепла потужність; вид джерела тепла; наявність додаткової, розширеної комплектації; функціональні можливості. Але ці витрати, як свідчить вже реалізовані проекти, компенсуються коротким строком окупності (3-5 років) та довгим строком експлуатації (до 50 років). Здатність підприємств ефективно максимально використовувати нетрадиційні відновлювані джерела енергії як заміщення вичерпним втілює у процес господарської діяльності конкурентних переваг. Це обумовлює необхідність науково-обґрунтованого системного підходу на стадіях вибору та трансформації з урахуванням сучасних тенденцій інноваційного розвитку. Серед головних рис теплової енергетики провідних країн слід назвати наявність конкуренції на ринку теплозабезпечення, що забезпечує якість тепла, а також суворий індивідуальний облік його споживання та вартості. Економія палива та покращення екології довкілля – це головні фактори для впровадження в західних державах різноманітних схем державної підтримки розвитку теплонасосної енергетики, які стимулюють цей процес і забезпечують залучення інвестицій. Безумовно, ефективність зазначених заходів забезпечується завдяки загальній дієвості державної влади та відповідального ставлення населення до вимог законодавства.

Зміна ситуації можлива за умови залучення до галузі значних фінансових ресурсів, в першу чергу, приватних і застосування сучасних технологій. Особливо важливу роль повинна зіграти розробка та впровадження стратегічних науково обґрунтованих планів реконструкції систем теплозабезпечення з метою підвищення їх економічної і енергетичної ефективності та зменшення шкідливого впливу на довкілля. До цих планів повинні бути включені питання розробки оптимальних для кожної території теплових балансів, заходи щодо зменшення споживання імпортованих енергоресурсів, збільшення частки використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії. Подальші дослідження будуть зосереджені на визначення науково-методичного підходу вибору найбільш екологічно ефективного та економічно доцільного способу впровадження теплових насосів.

### *Література:*

1. Статистичний щорічник України за 2010 рік. // Держкомстат України. – Київ: Консультант. – 2011. – 560 с.
2. U.S. Energy Information Administration [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.eia.gov](http://www.eia.gov)
3. Паливно-енергетичні ресурси України. Статистичний збірник. // Держкомстат України. – Київ. – 2009. – 443 с.

*Рекомендовано до публікації*  
д.т.н., проф. Пілюшенко В.А. 12.03.2012

*Надійшла до редакції*  
04.04.12