

17. Шеремет А.Д. Аудит: учебное пособие / А.Д. Шеремет, В.П. Суйц. - Москва, 2004 г., "Инфра-М" - 318 с.



УДК: 621.577:664.013:658.26-027.33:504.06

**ГРОМОВА О.М., д-р. екон. наук, професор**

Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, м. Одеса

**МАРКОВА Т.Д., аспірант**

Одеська національна академія харчових технологій

## ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Розглянуто перспективи впровадження теплонасосних установок (ТНУ) на підприємствах харчової промисловості. Обґрунтовано доцільність використання екологічно чистих технологій енергозабезпечення.

**Ключові слова:** енергозберігаючі технології, теплонасосні установки, відновлювані джерела енергії, енерговитрати, екологічна безпека.

The introduction perspectives of a heat pump plant (HPP) at the food industry enterprises are considered in this article. Reasonability use of the energy-supply green technology has been grounded there.

**Keywords:** energy-supply technology, heat pump plant, reconstructing source of energy, power inputs, environmental safety.

**Вступ.** Однією з гострих та постійних проблем нашої країни залишається проблема енергозабезпечення, яка пов'язана з економіко-екологічною небезпекою. В останні роки науковці всього світу з хвилюванням говорять про швидке накопичення шкідливих речовин у атмосфері. Наслідком цього є "парниковий ефект", теплове забруднення, підвищення температури та погіршення клімату Землі. І це є загальнолюдська проблема, про що свідчить підписання конвенції про зміну клімату в 1992 році в Ріо-де-Жанейро (Бразилія) та у 1997 році в Кіото (Японія).

Використання на підприємствах установок для перетворення хімічної енергії палива у інші види енергії малоефективними застарілими технологіями з низьким рівнем екологічної безпеки є джерелами значних обсягів викидів шкідливих речовин в навколишнє природне середовище. На опалення і гаряче водопостачання витрачається близько 30% палива, при цьому понад 45% теплоспоживання покривають за допомогою ТЕЦ, великих районних і виробничих котелень [1]. Традиційні централізовані джерела теплопостачання характеризуються низькою енергетичною та екологічною ефективністю, великими витратами теплоти в теплових мережах (при нормі 8% вони досягають 20% і більше) [2]. Підприємства харчової промисловості витрачають у середньому за рік майже 3 млн. тонн умовного палива та 1,8-2,3 млрд. кВт-год. електроенергії [3].

Враховуючи енергозалежність країни та зростання вартості енергоносіїв, викликане вичерпанням світових запасів органічного палива, перспективним напрямком є застосування альтернативних видів енергії – теплонасосних установок та створення комплексних систем тепло-холодопостачання.

**Постановка завдання.** Основним завданням цієї роботи є обґрунтування економічної доцільності та екологічної ефективності впровадження енергозберігаючого устаткування на підприємствах харчової промисловості з метою захисту навколишнього середовища та зростання економічної безпеки виробництва та підприємства загалом.

**Результати.** Проблема енергозберігаючого виробництва заслуговує в умовах сучасної економіко-екологічної кризи особливої уваги. Потреби підприємств харчової промисловості в паливі та енергії безперервно зростають. Одним із основних фінансово-економічних показників підприємств харчової промисловості є рентабельність. Її величина залежить від таких об'єктивних факторів, як зростання ціни на сировину, зростання тарифів на енергоносії, необхідність технічної реконструкції виробництва та ін. Для успішного функціонування в умовах конкурентної боротьби виробниче підприємство у своїй діяльності повинне орієнтуватися на потреби ринку та на реалізацію досягнень науково-технічної революції. У конку-

рентній боротьбі за споживача, на перший план, поряд з необхідністю технічної реконструкції, впровадженням європейських стандартів контролю якості, розробкою нових видів продуктів, вийшли проблеми зниження собівартості продукції й у першу чергу – економія палива, електроенергії, води, поліпшення стічних вод [4].

Оптимальним рішенням у вирішенні проблеми зростання вартості палива і його дефіциту є залучення вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР), у загальному об'ємі яких низькотемпературні джерела за теплою становлять близько 50%. І одним з важливих шляхів утилізації цієї теплоти є застосування теплових насосів. На підприємствах харчової промисловості джерелом такої теплоти може бути [1]:

- 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.

Нині теплонасосні технології виробництва тепла є найпоширенішими й ефективними енергозберігаючими технологіями, що дають можливість заощаджувати дефіцитне органічне паливо, знижувати забруднення довкілля, задовольняти потреби споживачів у технологічному теплі.

Розвиток харчової промисловості в Україні в сучасних умовах супроводжується зростанням її екологічної небезпеки. На підприємствах використовуються небезпечні речовини, утворюються токсичні відходи, зростає обсяг викидів в атмосферу. Так, у 2004 році в загальній кількості підприємств, що здійснювали викиди небезпечних речовин, до харчової промисловості належали 14,2% [5].

Одним з основних показників соціально-економічного розвитку країни є енергоемність національного продукту, який в нашій країні є вдвічі вищий, ніж у Європі. В агропромисловому комплексі України одним з основних споживачів енергетичних ресурсів є спиртова промисловість, річна потреба якої становить в середньому 300 тис. тонн умовного палива [6].

Харчова промисловість є досить енергоємною галуззю, її паливоспоживання в 2010 р. буде становити 10,5-11,6 млн. тонн у. п. (умовного палива), споживання електричної енергії – 7,3-8,3 млрд. кВт-год, теплової – 39-51 млн. Гкал [7].

Для розвитку економіки будь-якої країни важливі три основні фактори: трудові ресурси, засоби виробництва і природні ресурси. Ці фактори завжди використовуються комплексно. Одним із принципових моментів при вирішенні мети діяльності підприємств є необхідність застосування інтегрованого підходу до збереження і раціонального використання природних ресурсів. Неefективне їх використання знижує показники

економічної ефективності підприємств за рахунок перевитрат сировини та наносить шкоду навколишньому середовищу за рахунок великої кількості відходів. Тому, на сьогодні, є важливим в процесі економічної оцінки діяльності підприємства врахування його екологічного стану та впливу на навколишнє середовище. Проте в Україні прослідковується частіше збільшення негативного впливу на навколишнє середовище. Так, у 2000 році їх кількість становила 5908,6 тис. т., тоді як у 2006 році – 7027,6 тис. т., що на 1119 тис. т. більше при порівнянні із базовим роком [8].

Підвищення ефективності використання енергії та палива на підприємствах харчової промисловості, в першу чергу для загально-виробничих потреб – котельних, систем опалення та вентиляції, систем виробництва та використання стиснутого повітря, систем освітлення, холодильних установок – це беззаперечний шлях до підвищення їх конкурентоспроможності та рентабельності [9].

На підприємствах Держхарчопрому України експлуатується понад 1,3 млн. одиниць обладнання, що використовує паливо і енергію та близько 700 тис. приладів. Більше третини машин і устаткування за технічними параметрами не відповідають сучасним вимогам. Зношеність активної частини основних виробничих фондів становить майже 50 %, коефіцієнт їх оновлення за останні роки має тенденцію до зниження. У промисловості працюють 2,7 тис. парових котлів, близько 3,0 тис. живильних насосів, 277 турбоагрегатів, 4,6 тис. потужних силових трансформаторів та понад 400 тис. електродвигунів. З них 54% парових котлів і 53% турбоагрегатів експлуатуються понад 20 років. У зв'язку з недостатніми темпами оновлення основних виробничих фондів питомі витрати на капітальний ремонт постійно зростають. За рахунок впровадження заходів з енергозбереження енергоемність галузі планується знизити до 2010 р. на 21 % [5].

На сьогоднішній день також інтенсивно використовується технологія теплозабезпечення з використанням теплових насосів, яка застосовується практично у всіх розвинутих країнах світу.

Використання повітря як теплоносія для пастеризації соку та застосування повітряного теплового насоса дає можливість знизити енерговитрати за рахунок відмови від таких дорогих теплоносіїв, як вода і пара [10].

Крім того, автори [3] виокремлюють серед пріоритетних напрямів ефективності харчової промисловості використання відновлюваних і нетрадиційних джерел енергії: вітрової, сонячної (геліоенергетика), гідроенергії малих рік, теплових насосів, геотермальних ресурсів (їх оцінюють у 600 млрд. тонн умовного палива, що перевищують запаси всього палива в нашій країні), біомаси та інших видів нетрадиційного палива; заміна малопродуктивного застарілого

обладнання високопродуктивним з низькими питомими витратами на одиницю продукції; широке впровадження в харчову промисловість перевірених енергозберігаючих технологій.

Відмітимо, що однією з особливостей теплонасосних установок є їх універсальність відносно виду використаної енергії (електричної, теплової). Це дозволяє оптимізувати паливний баланс шляхом заміщення більш дефіцитних енергоресурсів менш дефіцитними. Ще однією перевагою теплових насосів є широкий діапазон потужностей – від частки кіловат до десятків тисяч кіловат. Тепловий насос використовує затрачену енергію набагато ефективніше будь-яких котлів. Ефективність роботи теплового насосу характеризується коефіцієнтом перетворення теплоти, або опалювальним коефіцієнтом Коп, який показує відношення отриманого тепла до затраченої енергії. Наприклад, Коп = 3,5 означає, що з 1 кВт електроенергії, використаної насосом, отримуємо 3-4 кВт теплової енергії. Таким чином 2,5 кВт природа пропонує нам безкоштовно. Капіталовкладення повертаються, а саме, на протязі трьох - п'яти сезонів. А в майбутньому, вважається, що цей період, у міру росту цін на традиційні джерела тепла, тільки скоротиться.

Теплові насоси енергоекономічні і абсолютно нешкідливі для зовнішнього

середовища, оскільки це: економія до 3/4 від всіх витрат в порівнянні зі звичайними технологіями опалювання та кондиціонування; повна відсутність викидів CO<sub>2</sub>; розумні інвестиційні витрати; низькі експлуатаційні витрати (табл. 1).

В Україні впроваджують теплові насоси, проте вони закордонного виробництва, тому і потребують великих капіталовкладень. Але цю причину можна вирішити, враховуючи науково-промисловий потенціал для створення вітчизняного виробництва теплонасосних установ. Промисловість України, насамперед підприємства, що виробляють холодильну техніку, мають технічні можливості для налагодження серійного виробництва необхідної теплонасосної техніки та засобів автоматизації її роботи, оскільки компресійні теплонасосні установки можуть комплектуватися базовими вузлами, виробами і деталями, що використовуються у виробництві холодильної техніки. Крім того, закордонний досвід довів, що для забезпечення більш інтенсивного виробництва та впровадження ТНУ використовують різні способи державної підтримки, у вигляді дотацій, позик, пільг. А також, за прогнозами Міжнародного комітету з енергетики, через 10 років до 75% опалювальних установок у розвинених країнах працюватимуть на базі енергозберігаючих теплонасосних технологій.

Таблиця 1

SWOT-аналіз розвитку ТНУ

Переваги	Недоліки	Напрями усунення недоліків
Економічність теплових насосів - зменшення витрат на транспортування палива, зниження капіталовкладень у теплові мережі	Дорожнеча – висока ціна обладнання	Створення механізму ефективного впровадження теплових насосів як автономного тепlopостачання
Захист навколишнього середовища – екологічно чиста технологія, відсутні викиди в атмосферу шкідливих речовин		
Енергозбереження теплових насосів - збереження не відновлюваних енергоресурсів (нафти, газу, тощо)	Висока вартість робіт монтажу при установці ґрунтових теплових насосів	
Надійність та довговічність теплових насосів – тривалий термін служби без капітального ремонту (20-30 років)	Необхідність детального техніко-економічного та експлуатаційного обґрунтування по прийнятті рішення про впровадження теплового насосу	
Безпечність теплових насосів – немає відкритого вогню, немає викидів продуктів згоряння, сажі, запаху солярки, неможливий витік газу, розлив мазуту		
Комфорт з тепловими насосами - можливість повної автоматизації систем тепlopостачання, безшумність		
Універсальність теплових насосів - використовує розсіяне тепло природного (теплова енергія води, повітря, ґрунту) або техногенного походження (тепло промислових вод, вентиляційних труб і димових газів, технологічних процесів тощо.)		
Широке застосування теплових насосів у всьому світі		

**Висновки.** До початку третього тисячоліття теплові насоси перестали бути мрією, їх вже не відносять до переліку науково-фантастичних винаходів, які можуть існувати тільки у свідомості. Сучасний тепловий насос – це реальна і доступна річ, яка супроводжується попитом в багатьох країнах світу.

Для підприємств харчової промисловості послуги по впровадженню автономних джерел енергії мають дуже великий попит. Стратегія, що направлена на створення власного енергозабезпечення в умовах

зростання цін на енергоносії, більш чим виправдовує себе, дозволяючи збільшити рентабельність виробництва і успішно конкурувати на ринку [4].

Маючи великий потенціал використання вторинних енергетичних ресурсів, впровадження у харчову промисловість ТНУ дасть змогу значно знизити собівартість продукції, водночас підвищити прибутки підприємств та виконати зобов'язання згідно Кіотського протоколу (зменшення шкідливих викидів у навколишнє середовище).

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Маляренко В.А. Енергетика і навколишнє середовище / В.А. Маляренко. - Х.: Видавництво САГА, 2008. - 364 с.
2. Шовкалюк Ю.В. Використання теплових насосів у теплопостачанні / Ю.В. Шовкалюк, М.М. Шовкалюк [Електронний ресурс] - Режим доступу: [http://www.energobud.com.ua/download/planeta/part\\_4.pdf](http://www.energobud.com.ua/download/planeta/part_4.pdf)
3. Українець А. Перспективні джерела енергоресурсів / А. Українець, В. Домарецький, П. Шиян, С. Олійничук // Харчова і переробна промисловість. – 2006. - №5. – С. 4-7.
4. Іванько А.О. Енергозабезпечення підприємств харчової промисловості / А.О. Іванько [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.economic-energy.com.ua/article/article44.html>
5. Шпильовий В.А. Організаційно-економічні основи забезпечення екологічної безпеки підприємств харчової промисловості : автореф. дис. канд. екон. наук: 08.06.01 / В.А. Шпильовий; Європейський ун-т. — К., 2006. — 212, XXVIII арк. : рис., табл. — Бібліогр.: арк. 199-212. Режим доступу: <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/241519.html#introduction>
6. Українець А. Паливо-енергетичні проблеми можна розв'язати / А. Українець, П. Шиян, В. Сосницький // Харчова і переробна промисловість. – 2006. - №4. – С. 4-12.
7. Комплексна державна програма енергозбереження України, схвалена постановою Кабінету Міністрів України від 5 лютого 1997 р. N 148. Режим доступу: [http://www.mintrans.gov.ua/uk/energo\\_programm/11557.html](http://www.mintrans.gov.ua/uk/energo_programm/11557.html)
8. Фостолович В.А. Екологічна безпека підприємств – основа їх економічного розвитку. Режим доступу: [http://www.rusnauka.com/25\\_DN\\_2008/Economics/29273.doc.htm](http://www.rusnauka.com/25_DN_2008/Economics/29273.doc.htm)
9. Іванько А.О. Підвищення рентабельності підприємств / А.О. Іванько [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.economic-energy.com.ua/article/article45.html>
10. Чернишов С.О. Пастеризація фруктових соків із застосуванням повітряного теплового насосу [Електронний ресурс] / С.О. Чернишов, Д.О. Срьоменко, І.М. Лебедев. - Режим доступу: [http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Otkhv/2009\\_20/12.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Otkhv/2009_20/12.pdf)

