

ПЕРЕВАГИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ В УКРАЇНІ

М. Ф. Друкований, д.т.н., проф., В. П. Ковальський, к.т.н., доц.
Вінницький національний технічний університет

Проведено огляд теплових насосів, що використовують у світовій практиці. Досліджено стан ринку теплових насосів в світі та Україні, а також фактори, які уповільнюють їх впровадження, типи теплових насосів, схеми і принципу дії, було розглянуто джерела термальності енергії теплонасосних установок. Також показано переваги теплонасосних установок над природними джерелами енергії та перспективи їх використання в Україні

Ключові слова: теплові насоси, теплові джерела, екологічна безпека, енергозбереження, перспективи використання.

Проведен обзор тепловых насосов, использующихся в мировой практике. Исследовано состояние рынка тепловых насосов в мире и Украине, а также факторы, которые замедляют их внедрения, типы тепловых насосов, схемы и принцип действия, были рассмотрены источники термальности энергии теплонасосных. Также показаны преимущества теплонасосных установок над природными источниками энергии и перспективы их использования в Украине.

Ключевые слова: тепловые насосы, тепловые источники. Экологическая безопасность, энергосбережение, перспективы использования.

The review of heat pumps using in world practice is done. The market condition of heat pumps in the world and Ukraine is investigated, factors which slow down their introduction are resulted, types of heat pumps, the scheme and the action principle, thermal energy sources of heat pump installations are considered. Also advantages of heat pump installations before natural energy sources and prospects of their use in Ukraine are shown.

Keywords: heat pumps, heat source, ecological safety, energy saving, prospects of using.

На протязі останнього десятиліття значно змінилось становище з енергозабезпеченням населення і виробничої сфери в нашому суспільстві. У наслідок економічної та енергетичної кризи зменшились обсяги виробництва продукції. Це негативно впливає на рівень життя людей, але з посиленням цих тенденцій почалася розробка і впровадження нових методів, засобів і програм впливу на споживання енергоресурсів у всіх сферах виробництва і побуту. Науково-технічний прогрес у сучасних умовах стимулює динамічний розвиток відновлювальних джерел енергії, максимально наближених до безпосередніх споживачів не тільки у високо розвинутих країнах, але й у країнах, де відбуваються кризові явища, як це є сьогодні в Україні.

Енергозбереження має бути направлено на економію енергоресурсів та зниження навантаження на навколишнє середовище. Побутовий сектор нашої країни відрізняється високим споживанням енергоресурсів, у порівнянні з Європейськими країнами. Одним з варіантів економії енергоресурсів є використання низкопотенційних джерел тепла (у цьому випадку тепла навколишнього середовища) за допомогою теплових насосів для теплопостачання житлових будинків.

У наш час внаслідок значного подорожчання та невідновлюваності джерел природного газу, що традиційно використовується для опалення промислових та житлових приміщень, в Україні особливо гостро виникла проблема енергозбереження й пошуку ефективних, альтернативних джерел теплової енергії. Одним з таких джерел є

використання геотермальної й сонячної енергії за допомогою теплових насосів (ТН). Цей метод екологічно безпечний і досить дешевий. Він уже багато років використовується для опалення будівель різного призначення і гарячого водопостачання в ряді країн Західної Європи, США, Японії та інших [1-2,6,7].

Згідно із результатами досліджень напрямків розвитку паливно-енергетичного комплексу, слід повсюдно впроваджувати техніку і технології використання нових (альтернативних) і відновлюваних джерел енергії (АВДЕ), тому що:

- ресурси АВДЕ невичерпні;
- технології є екологічно чистими;
- техніка і технології виробництва багатьох видів АВДЕ вже відпрацьовані настільки, що можуть становити конкуренцію об'єктам традиційної енергетики і тому поступово їх витісняють.

За даними Світової енергетичної конференції, розвіданих запасів енергоносіїв для забезпечення потреб в енергії достатньо на такий час:

- нафти – 25...30 років;
- природного газу – 50...60 років;
- урану для АЕС на повільних (теплових) нейтронах – 20...30 років;
- плутонію для АЕС на швидких нейтронах – 1000...3000 років.

Національно-енергетична та інші державні програми передбачають використання наступних АВДЕ:

- вітру (ВЕС);
- води (малих та міні ГЕС);
- біогазу, вугільного метану, горючих твердих побутових і промислових відходів і деяких інших альтернативних видів палива разом з місцевими.

сонячного випромінювання, геотермальної, тепла доквілля, тобто поверхневих шарів Землі (грунту), ґрунтових вод, атмосферного повітря, вторинного тепла промислового виробництва (теплові помпи);

За останні десять років кількість систем, що використовують для тепlopостачання і будівель низькопотенційне тепло землі за допомогою теплових насосів, значно збільшилася. Найбільше число таких систем використовується в США. Велике число таких систем функціонують в Канаді і країнах центральної і Північної Європи: Австрії, Німеччині, Швеції і Швейцарії. Швейцарія лідирує по величині використання низько потенційної теплової енергії землі на душу населення.

На сьогодні теплові насоси опалюють одно- і бага-токвартирні будинки, музеї, церкви, лікарні, школи, фабрики, аеропорти, підігрівають злітно-посадочні смуги, дахи, дороги, газони футбольних полів. Ними обладнані реконструйований Рейхстаг у Німеччині, близько 30% адміністративних і житлових будівель.

В США (в тому числі всі нові громадські будівлі), серед яких – офісно-готельний комплекс у Луїсвіллі площею 93 тис. кв. м, який опалює й охолоджує найбільша в світі теплонасосна установка потужністю 10 МВт; 350 тис. будинків у Швеції, завдяки чому там на теплові насоси припадає 70% всього тепла, що виробляється в країні. Виробництво теплових насосів щороку зростає на 30–40%, а в деяких країнах – на 100%, завдяки чому вже в наступному році вони займуть 16% європейського ринку теплотехнічного обладнання, а в 2020 р. забезпечуватимуть 75% світових обсягів тепlopостачання.

В Україні теплові насоси з'явилися лише недавно, але попит на них швидко зростає. Станом на початок 2008 р., за даними «Будерус–Україна», в нашій країні налічувалося близько 100 теплових насосів. За 2015 рік, за оцінками представництва фірми Vaillant, в Україні було продано вже від 200 до 350 теплових насосів, а в 2016 році обсяги продажів подвоїлися.

Розвинуті країни світу використовують тепло геотермальних ресурсів не тільки на виробництво електроенергії, а безпосередньо у вигляді тепла: 42% для обігріву ван і

басейнів; 23% для опалення; 12% для геотермальних теплових насосів; 9% для обігріву теплиць.

Таблиця 1 – Світовий рівень використання низько потенційної теплової енергії з допомогою теплових насосів

Країна	Встановлена потужність, МВт	Вироблена енергія, ТДж/рік
Австралія	24	57,6
Австрія	228	1094
Болгарія	13,3	162
Великобританія	0,6	2,7
Венгрія	3,8	20,2
Німеччина	344	1149
Греція	0,4	3,1
Данія	3	20,8
Ісландія	4	20
Італія	1,2	6,4
Канада	360	891
Литва	21	598
Нідерланди	10,8	57,4
Норвегія	6,0	31,9
Польща	26,2	108,3
Росія	1,2	11,5
Словакія	1,4	12,1
Словенія	2,6	46,8
США	4800	12000
Турція	0,5	4,0
Фінляндія	80,5	484
Франція	48,0	255
Чехія	8,0	338,2
Швейцарія	300	1962
Швеція	377	4128
Японія	3,9	64,0
Всього	6 675,4	23 268,9

Згідно з даними Міжнародного Енергетичного Агентства (ІЕА) до 2020 р. у розвинених країнах світу частка опалення й гарячого водопостачання за допомогою теплових насосів повинна скласти 75 % [3]. Щодо України, то в «Концепції розвитку паливно-енергетичного комплексу України до 2030 року» передбачається збільшення обсягу виробництва теплової енергії за рахунок термотрансформаторів, теплових насосів й акумуляційних електронагрівників з 1,7 млн. Гкал/рік у 2005 р. до 180 млн. Гкал/рік у 2030 р., тобто більше, ніж в 100 разів [4].

Практичні приклади використання ТН в Україні. Недобудована система опалення частини міста Судак (Крим) від ТН, що використовує геотермальне тепло: будівництво було розпочато при СРСР, завершення передбачено постановою Кабінету Міністрів України від 8 вересня 2004 року №1189, але кошти не надійшли, роботи не ведуться. Опалення ТН готелю «Ялта» та кемпінгу «Поляна казок» у Криму. На даний час реалізовано до 10 проектів в основному в приватних котеджах. ТН потужністю 40 кВт обігрівають вокзал залізничної станції Южное Залютіно та спорткомплекс у м.Охтирка. Більше 5 років ТН забезпечує теплою водою 23 корпус Київського політехнічного інституту.

Теплонасосна технологія перетворення низькопотенційної природної енергії або вторинних низькотемпературних енергоресурсів у високопотенційну теплову енергію, придатну для практичного використання, являє собою впровадження нового, прогресивного, високоефективного і економічно чистого способу отримання теплоти.

Теплові насоси – це компактні, економічні та екологічно чисті системи опалення, що дозволяють отримувати тепло для гарячого водопостачання та опалення приміщень за рахунок використання тепла низькопотенційного джерела. Витративши 1 кВт електричної енергії, можна отримати 3–5 кВт для опалення або 7–10 кВт для охолодження. [5].

Джерелом низькопотенційного (низькотемпературного) тепла для теплового насоса можуть виступати наступні середовища: ґрунт; навколишнє повітря; ґрунтові, артезіанські, термальні води; води річок, озер, морів; промислові та очищені побутові стоки; вода технологічних циклів.

За кількістю переваг, тепловий насос перевершує будь-яку з сучасних систем опалення:

- вирішення двох завдань – опалення та охолодження;
- здешевлення експлуатації в комбінації з існуючими дизельними або електричними котлами;
- висока ефективність перетворення (на 1 кВт електроенергії до 5 кВт теплової енергії);
- термін служби до 50 років;
- теплові насоси вибухо- і пожегобезпечні;
- відсутність викидів в атмосферу шкідливих речовин – екологічно чиста технологія;
- надійна автономна робота системи на теплових насосах;
- мінімальні експлуатаційні витрати;
- короткий термін монтажу для підведення тепла в будинок.

В порівнянні з системами опалення установка геотермального теплового насоса дозволяє вирішити завдання опалення та охолодження приміщення на протязі всього року, замінюючи стандартні системи опалення в осінньо-зимовий період і кондиціонування в літній [2].

Розглянувши досвід використання ТН можемо зробити наступні висновки:

1. Економічність:

Низьке енергоспоживання досягається за рахунок високої ефективності теплового насоса (від 300 % до 700 %) і дозволяє отримати на 1 кВт витраченої електричної енергії 3–7 кВт теплової енергії. Система вимагає мінімум електроенергії для підтримки комфортної температури житла, а також отримання достатнього запасу гарячої води.

Відсутність необхідності в закупівлі, транспортуванні, зберіганні палива та витраті грошових коштів, пов'язаних з цим.

2. Комфорт:

Немає ніяких спеціальних вимог до приміщення котельні, не потрібно спеціальних погоджень в інстанціях.

Тепловий насос працює стійко.

Коливання температури і вологості в приміщенні мінімальні, великі можливості в програмних настройках.

3. Екологія:

Екологічно чистий метод опалення та кондиціонування, т.к. не проводиться емісія CO₂, NOX та інших викидів, які призводять до порушення озонового шару і кислотних дощів.

Відсутність алергії – небезпечні викиди в приміщення, тому що немає палива, що спалюється і не використовуються заборонені холодоагенти.

4. Надійність:

Захист від перебоїв електроенергії. Практично не потребує обслуговування. Термін служби теплового насоса становить мінімум 25 років.

5. Гнучкість:

Сумісний з будь-якою циркуляційною системою опалення, а також є можливість використовувати дану систему для охолодження приміщення.

6. Автономність:

Теплові насоси працюють повністю в автоматичному режимі.

7. Універсальність:

Підходить для використання, як у промисловому, так і в приватному будівництві

ВИСНОВКИ

Тепловий насос – це екологічно чиста система опалення, гарячого водопостачання й кондиціонування, що переносить тепло з навколишнього середовища. Перевагами його застосування є: істотне зниження витрат на опалення й кондиціонування; відсутність у потребі газу чи іншого займистого носія; використання поновлюваних джерел енергії; екологічна безпека; забезпечення стабільної температури протягом усього року.

У зв'язку зі зміною цін на енергоносії теплові насоси як альтернативні та відновлювальні джерела енергії вже сьогодні є актуальними для України. Використання геотермальних ТН для опалення та гарячого водопостачання окремих будівель чи їх груп у геокліматичних умовах України має досить широкі перспективи, особливо з огляду на переваги теплонасосних систем порівняно з традиційними, джерела яких через активне використання вичерпуються, зростають витрати на їх видобування або придбання та переробку та які мають негативні наслідки для довкілля.

Для широкого впровадження відновлювальних джерел енергії, зокрема, ТН, в усіх галузях господарства, необхідно розробити більш детальну і ефективну урядову програму, у якій передбачити систему заходів по стимулюванню виробника і споживача, як це робиться в усьому світі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильев Г.П. Анализ перспектив использования тепловых насосов в Украине [Електронний ресурс] // Режим доступу – www.insolar.com.ua.
2. Стратегія розвитку паливно-енергетичного комплексу України до 2030 року. – Офіц. вид. – К. : М-во палива та енергетики України, 2006.
3. Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 г. / [под ред. Ю.Н. Старшинова]; пер. с англ. – М.: Энергия, 1980. – 256с.
4. Мазур В.А. Тепловые насосы – шаг в будущее столетие / В.А. Мазур // Холодильная техника и технология. – 1997. - №57. – С.19 – 22.
5. Ткаченко С.Й. Парокомпресійні теплонасосні установки в системах теплопостачання: монографія / С.Й. Ткаченко, О.П.Остапенко. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 176с.
6. Бірюк В. Ю. Перспективи використання теплонасосних систем на електростанціях / В. Ю. Бірюк // Холодильна техніка і технологія. – 2011. -№ 5. – С.67-69.
7. Ефективність впровадження енергоощадних заходів в житлово-комунальному господарстві України [Текст] / О. М. Лівінський, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, А. С. Бойко // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – 2012. – Вип. 45. – С. 115-119.