

## Сучасні тенденції використання теплових насосів

Вінницький національний технічний університет

**Анотація.** В дослідженні розглянуто питання щодо вивчення сучасних тенденцій використання теплових насосів, їх видів та перспектив використання.

**Ключові слова:** тепловий насос; ефективність; енергоджерела; тепло; енергозбереження

**Abstract:** The study considered to study current trends of heat pumps, their types and prospects.

**Keywords:** heat pump; efficiency; energy sources; heat; energy conservation

Однією з актуальних проблем сьогодення є проблема наростаючого дефіциту невідновлюючих природних енергоресурсів, ціни на які невпинно ростуть, і будуть рости в подальшому. Впровадження енергозберігаючих технологій генерації теплоти і використання нетрадиційних і відновлюючих енергоджерел спалювання вуглеводного палива стає не стільки популярним, як життєво необхідним. І це особливо важливо для України, яка являється енергетично залежною, успадкувавши від колишнього СРСР високоенергозатратну економіку, тимчасово втратила частину територій, багатих на вуглеводи.

Одним з ефективних енергозберігаючих способів, що дають можливість економити органічне паливо, знижувати забруднення навколишнього середовища, задовольняти потреби споживачів у технологічному теплі, є застосування теплонасосних технологій виробництва теплоти. Як джерела низькопотенційної теплоти використовуються атмосферне повітря або різні вентиляційні викиди, вода природних водойм і скидні води систем охолодження промислового обладнання, стічні води систем аерації, ґрунт.

Згідно з ДСТУ Б В.2.5-44:2010 (EN 15450:2007, MOD) «Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами» існують такі види теплонасосних систем:

Джерело теплової енергії (відбір теплової енергії)		Система споживання теплової енергії (віддача теплової енергії)	
Джерело теплової енергії <sup>a</sup>	Проміжний теплоносіє <sup>b</sup>	Проміжний теплоносіє	Споживач теплової енергії <sup>c</sup>
Відпрацьоване повітря, зовнішнє повітря	Повітря	Повітря	Повітря усередині приміщення
Поверхневі води, ґрунтові води	Вода	Вода	Те саме
		Повітря	Повітря усередині приміщення
Ґрунт	Незамерзаюча рідина (антифриз)	Повітря	Те саме
		Вода	Повітря усередині приміщення, вода
Ґрунт	Холодильний агент	Вода	Те саме
		Холодильний агент	Повітря усередині приміщення

<sup>a</sup> Джерелом теплової енергії є середовище, з якого теплова енергія відбирається.  
<sup>b</sup> Проміжний теплоносіє – це рухоме середовище у відповідній системі переносу теплової енергії.  
<sup>c</sup> Споживач теплової енергії визначає місце споживання теплової енергії; це може бути нагрів приміщення або води в системі гарячого водопостачання.

Відповідно до Директиви Європейського Парламенту та Ради 2010/31 / ЄС від 19 травня 2010 року про енергозбереження будівель, «Тепловий насос (ТН)» це машина, пристрій або установка, що призначена для передачі тепла від природного середовища, таких як повітря, вода або ґрунт, будівлі або промислового приміщенню шляхом перетворення природного потоку більш низької температури в тепловий потік з високою температурою.

Незважаючи на ряд таких факторів, як економічний спад в країнах, що розвиваються, незавершене відновлення європейського ринку і падіння цін на сиру нафту, загальносвітові продажі ТН «повітря - вода» в 2014 році склали 1 745 000 одиниць обладнання, що на 7,2% більше показників попереднього року. Обсяг європейського ринку ТН «повітря - вода» в 2014 році зріс порівняно з попереднім роком на

5% і склав 232 000 одиниць. Головні споживачі даного обладнання в Європі - Франція, Німеччина і Великобританія.

Якщо до 2005 року перевага віддавалася ґрунтовим ТН, то з появою низькотемпературних спліт-систем, що мають нижню межу експлуатації на обігрів до мінус 20 - мінус 25 °С, відзначається буквально вибуховий стрибок попиту на ТН з повітрям в якості низько потенційного джерела енергії. Капіталовкладення і установка повітряних ТН обходиться в кілька разів дешевше, ніж ґрунтових. Тому вони тому активно витісняють ґрунтові ТН, причому, найбільш стрімко - в країнах з холодним кліматом [1].

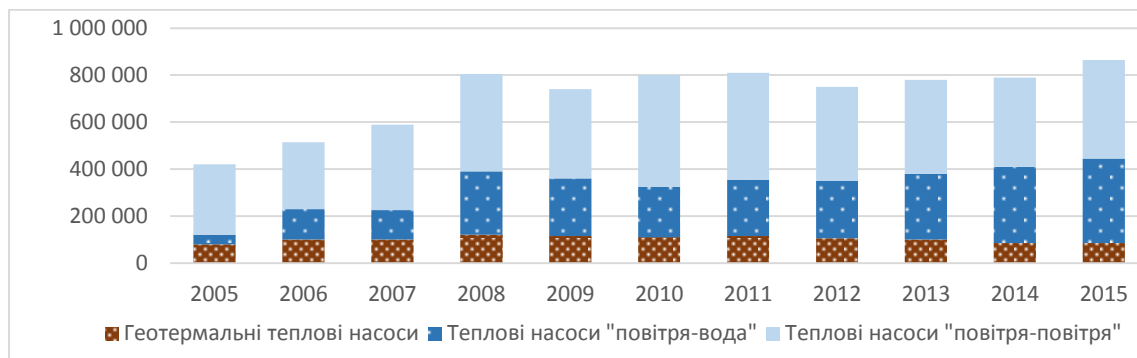


Рис. 1 Статистика продажу теплових насосів в Європі в 2005-2015 роках

За даними Світового енергетичного комітету (МІРЕК), до 2020 року 75% тепlopостачання (комунального і виробничого) в розвинених країнах буде здійснюватися за допомогою ТН. У наш час у світі працює понад 30 млн ТН різної потужності – від декількох кіловатт до сотень мегаватт. В Японії щорічно виробляється близько 3 млн. ТН, Швеції 50% всього опалення забезпечується ТН. В деяких європейських країнах для реалізації цієї програми інвесторам були виділені значні дотації [2]. В Японії і США при отриманні дозволів на будівництво громадських будівель обов'язковою умовою є використання ВДЕ, зокрема тепло насосних систем. Застосування ТН в комплексі з традиційною системою тепlopостачання для систем опалення, кондиціонування і вентиляції великих об'єктів забезпечує повну автономність зон регулювання та істотну економію паливно-енергетичних ресурсів навіть при використанні традиційних джерел енергії [3]. Згідно з останніми даними, опублікованими Європейською Асоціацією Теплових насосів (ЕНРА) в 2015 році Європейський ринок ТН виріс на 10%.

Вторинні енергетичні ресурси і поновлювальні джерела енергії до середини поточного сторіччя можуть покрити близько 50% світової потреби в енергетичних ресурсах. На даний час за рахунок поновлюваних джерел енергії покривається лише близько 4% попиту.

Україна має великі перспективи впровадження ТН. Законом України «Про внесення змін до Закону України "Про альтернативні джерела енергії», що був прийнятий в кінці 2016 року передбачено, що тепла енергія, вироблена ТН з аеротермальної, гідротермальної або геотермальної енергії вважається такою, що вироблена з відновлюваних джерел енергії, за умови, що річний обсяг виробництва теплової енергії таким ТН більший, ніж обсяг теплової енергії, затраченої на виробництво електричної енергії, спожитої цим ТН. Цей закон був розроблений і прийнятий з метою імплементації Директиви 2009/28/ЕС .

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мацеватий Ю.М., Чиркин Н. Б., Клепанда А. С. Об использовании тепловых насосов в мире и что тормозит их широкое применение в Украине// Энергосбережение • Энергетика • Энергоаудит. 2014. №2 (120). С.2-17].

2. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.ehpa.org/homepage/?eID=dam\\_frontend\\_push&docID=2393](http://www.ehpa.org/homepage/?eID=dam_frontend_push&docID=2393)

3. Лунева С.К. Эффективность применения тепловых насосов // Техничко-технологические проблемы сервиса. СПбГЭУ №3(33). - 2015.- С.59-62.

**Автор доповіді:** *Дедова Олена Володимирівна* – студентка, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: o.diedova2104@gmail.com

**Науковий керівник:** *Сердюк Василь Романович* – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інженерних систем у будівництві, Україна, м. Вінниця, Вінницький національний технічний університет, E-mail: modser@i.ua

**The report:** *Diedova Olena V.* – student, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail : o.diedova2104@gmail.com

**Supervisor:** *Serdyuk Vasil R.* — . D. Science (Eng.), professor, Head of the chair of engineering systems in construction:, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: modser@i.ua