

ТЕПЛОВІ НАСОСИ ЯК ЗАСІБ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Автор – Рій Дмитро, студ. гр. ТГПВ-18-2мн

Науковий керівник – к. т. н., доц. каф. опалення, вентиляції та якості повітряного середовища Петренко В. О.

ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Що ж таке тепловий насос та який його принцип дії? Яка є ефективність енергозбереження за допомогою теплового насосу?

Тепловий насос, або термотрансформатор – це екологічно чиста компактна теплова насосна установка, що дозволяє отримувати теплоту для опалення та гарячого водопостачання за рахунок перетворення низькопотенціальної теплоти в енергію більш високого температурного потенціалу. По суті тепловий насос – це холодильна машина, але навпаки. У Державному вищому навчальному закладі «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» є Навчальний центр інноваційних технологій фірми «Vaillant» в якому встановлено тепловий насос марки «aroTHERM monoblock» зроблений в Німеччині. Цей навчальний центр використовується для проведення занять серед студентів, які навчаються за освітньою програмою «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування». На прикладі цього насосу ми розглянемо принцип дії теплового насосу в режимі опалення (рис. 1а) та в режимі охолодження (рис. 1б).

Теплота, що відбирається від низькопотенціального джерела, поглинається легкокиплячим робочим тілом (фреоном) у випаровувачі 1. Робоче тіло перетворюється із рідкого стану в пару. Компресор 4 стискає пар робочого тіла, через що їх тиск та температура підвищуються. Теплота від стиснених парів передається споживачу теплоти в теплообміннику 6, при цьому саме робоче тіло, віддаючи теплоту споживачам, конденсується при високому тиску. Потім тиск робочого тіла в дроселі 5 знижується до величини, при якій відбувається його випаровування. Цикл повторюється. Якщо цикл йде в інший бік то тепловий насос буде працювати на охолодження.

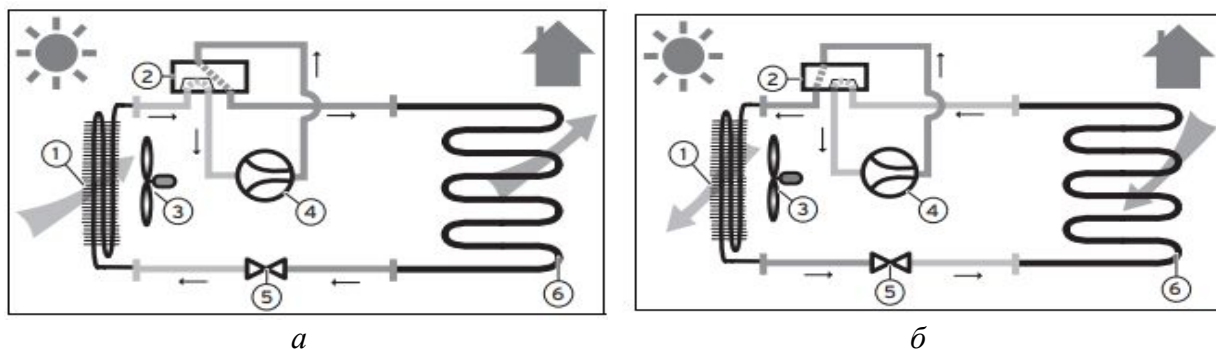


Рис. 1. Принцип дії теплового насосу марки «aroTHERM monoblock» а) в режимі опалення, б) в режимі охолодження [3]:

де 1 – випарник; 2 – 4-ходовий клапан; 3 – вентилятор; 4 – компресор; 5 – електронний розширювальний клапан; 6 – пластинчатий теплообмінник

Тепловий насос «aroTHERM monoblock» – виробляє приблизно в 3...7 разів більше теплової енергії, ніж споживає електричної на привід компресора, тому є найбільш ефективним: його застосування в 1,2...2,5 разів вигідніше газових котельних, вартість виробленої теплоти в 1,6...3,7 разів нижча вартості централізованого опалення. Особливо ефективним тепловий насос є у приватних будинках, адміністративних

будівлях, театрах, вокзалах, храмах та ін. Для теплового насосу немає проблеми з придбанням палива, транспортними витратами, немає штату обслуговуючого персоналу, відсутнє забруднення навколишнього середовища, не потрібні значні земле відводи під територію котельні, вони практично безшумні в роботі, вибухо- та пожежобезпечні.

Система з тепловим насосом є довговічна. Ще однією перевагою теплового насосу є можливість переключення з режиму опалення на режим охолодження, що дозволяє використовувати його в літній період як кондиціонер, при цьому коливання вологості та температури в приміщеннях мінімальні. Традиційні джерела теплоти на основі процесу горіння найчастіше використовують теплоносій 95...70 °С, а в тепловому насосі – низькопотенційний теплоносій 50...60°С. Чим нижче температура теплоносія, тим тепловий насос є більш ефективним.

Ефективність теплового насосу визначають за допомогою таких показників [1; 2]:

1. Коефіцієнт перетворення – відношення корисної теплової енергії, що отримується на виході з теплового насосу, до енергії, яка витрачається на стиснення холодоагенту:

$$\varepsilon = \frac{Q \cdot K}{L} \quad (1)$$

2. Співвідношення корисної продуктивності – відношення корисної енергії на виході з установки до енергії, що підведена:

$$СКП = \frac{Q_{кор}}{Q_{підв}} \quad (2)$$

Ця величина дає змогу підрахувати вартість теплової енергії, що вироблена тепловим насосом, з урахування вартості енергії, підведеної до установки, та усіх втрат енергії в установці.

3. Коефіцієнт використання палива – відношення корисної енергії на виході з установки до кількості енергії, що міститься у первинному паливі:

$$K = \frac{Q_{кор}}{Q_{пал}} \quad (3)$$

Тому у зв'язку зі зміною цін на енергоносії теплові насоси як альтернативні та відновлювальні джерела енергії вже сьогодні є актуальними для України. Використання теплових насосів 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.

Список використаних джерел

1. Яковчук П. Є., Пашук А. В., Лазорик М. П. Перспективи неелектричного приводу. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2005. № 544. С. 173–176.

2. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справ. Москва : Энергоатомиздат, 1991. С. 399–402.

3. Опис продукції «aroTHERM monoblock» фірми «Vaillant». URL : <https://www.vaillant.ua/dlia-klientov/products/arotherm-monoblock-2624.html>