

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНА КОМБІНОВАНА СИСТЕМА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА БАЗІ ТЕПЛООВОГО НАСОСУ ТА СОНЯЧНОГО КОЛЕКТОРА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Аналітичний огляд сучасного стану використання теплових насосів для теплопостачання індивідуальних житлових будинків.

Обґрунтування доцільності використання теплових насосів, їх переваги та недоліки. Окупність інноваційних систем теплопостачання.

Ключові слова: енергоефективність, , тепловий насос, відновлювальні джерела енергії.

Abstract

An analytical review of the current state of use of heat pumps for heat supply of individual houses. The expediency of using heat pumps, their advantages and disadvantages are substantiated. Payback of innovative heat supply systems.

Keywords: energy efficiency, heat pump, renewable energy sources.

Вступ

Енергетичний сектор економіки України потребує особливої уваги як з боку держави, так й індивідів. Важливим є використання альтернативних джерел енергії, пошук нових шляхів, способів постачання її державі. Енергосистема України навіть за наявності палива не може достатньо забезпечити споживачів тими обсягами енергії, який вони потребують. Переважна більшість систем опалення індивідуальних житлових будинків у містах та селищах України здебільшого є нераціональними та неефективними. Неефективність систем призводить до марнотратства при використанні паливно-енергетичних ресурсів (витрати палива для виробництва тепла на душу населення в період опалення в Україні набагато вище, ніж в розвинених країнах світу, котрі вже багато років проводять активну політику енергозбереження). [3]

Аналітичний огляд

Енергозбереження – це одна із найактуальніших проблем сьогодення, яка має не тільки місцевий, а загальнодержавний характер. Тому є негайна потреба в реформуванні та створенні альтернативної системи автономного опалення та гарячого водопостачання на основі інновацій в енергозбереженні та використанні відновлювальних джерел енергії.

Теплові насоси — це складні системи, які примножують теплову енергію, отриману з альтернативних джерел, а потім направляють її на опалення приміщень. В якості джерела тепла може бути земля, навколишнє повітря або ґрунтові води. ефективною системою для забезпечення опалення в приміщеннях виступають системи опалення з використанням теплових насосів. [5]

Існує багато способів знизити витрати на опалення. Одним з найбільш ефективних - це використання теплонасосів. Це обладнання може діставати теплову енергію з:

- підземних ґрунтових вод на глибині до 15-20 м;
- майданчиків ґрунту з глибиною укладання горизонтального колектора до 1,2-1,5 м;
- глибоких пробурених свердловин глибиною до 40-50 м;
- найближчої водойми.

Призначення теплових насосів — опалення та охолодження. Додатковою функцією є нагрів води для використання у побуті або на виробництві. Це найбільш функціональне обладнання у порівнянні з будь-якими котлами або кондиціонерами.

Працює тепловий насос дуже економно, адже він витрачає енергію тільки на роботу компресора та циркуляційних насосів. Енергоефективність обладнання дуже висока. Коефіцієнт перетворення

енергії досягає 4-6 і навіть вище. Це означає, що кожен використаний кіловат енергії перетворюється тепловими насосами в 3-5 кіловат тепла, що йдуть на обігрів будинку або на нагрів води. [6]

У конструкції насосів задіяний контур з циркулюючим у ньому холодоагентом, на зразок того, як це реалізовано у холодильних агрегатах. Однак теплонасос працює інакше: пристрій забирає теплову енергію від навколишнього середовища, перетворюючи її в корисну для приміщення. [2]

Для опалення будинку найчастіше використовують один з трьох типів теплових насосів:

Геотермальний тепловий насос (тепловий насос «грунт-вода») витягує теплову енергію з ґрунту (землі) за допомогою системи колекторів, які покладені в свердловинах або розподілені по ділянці. Даний тип обладнання найбільш ефективний, так як в будь-який час року на глибині 1,5-2 м температура ґрунту не опускається нижче 5-8 °С. Недоліком такого насоса є складність монтажних робіт і висока вартість.

Водяний тепловий насос (тепловий насос «вода-вода») звичайно, вимагає присутність джерела води, так як колектор розміщують в свердловинах на глибині близько двохсот метрів або ж в озері, річці, ставку. Даний вид теплового насоса є найефективнішим при обігріві приміщень. Шланг або рукав фіксують на дні водойми або ж в донному ґрунті, щоб він не піднімався на поверхню води. Крім того, температура на дні вище ніж температура самої води, тобто тепловіддача від встановленого таким чином насоса буде вище. Даному насосу притаманні ті ж недоліки, що і у геотермального насоса: складність монтажних робіт і висока вартість.

Повітряний тепловий насос (тепловий насос «повітря-повітря») витягує тепло з зовнішнього повітря і транспортує його в будинок. Насоси такого типу відрізняються простотою установки – не потрібно бурити свердловини, немає необхідності в масштабних ґрунтових роботах, а підключення нічим не відрізняється від підключення звичайного газового котла. За відсутності витрат на додаткові роботи повітряний тепловий насос виходить дешевше (сумарно по об'єкту), але у нього є один істотний недолік: повітряний насос ефективно працює до температури -20 °С. При подальшому зниженні температури коефіцієнт ефективності повітряного насоса знижується. [2]

Ще однією енергоефективною системою служать сонячні колектори. Сонячні колектори - ключовий елемент сонячної теплової системи. Як випливає з назви, вони поглинають сонячне випромінювання. Останнє в свою чергу може бути використане в будинку для приготування гарячої води або для підтримки системи опалення. Це не тільки економить енерговитрати, але й сприяє зменшенню викидів в атмосферу продуктів спалювання вичерпного палива. Їх застосовують для опалення промислових і побутових приміщень, гарячого водопостачання виробничих процесів, побутових потреб. Найбільша кількість виробничих процесів, в яких використовується тепла та гаряча вода (30-90 °С), проходять в харчовій і текстильній промисловості, які таким чином мають найвищий потенціал для використання сонячних колекторів. Зазвичай застосовуються колектори, в яких циркулює теплоносій. Здебільшого це суміш води та антифризу гліколю. Теплоносій знаходиться в трубці. Залежно від того, як саме вони розташовані в трубці, виділяють 2 типи колекторів: трубні та плоскі. Однак спільним для обох є те, що абсорбер поглинає сонячне випромінювання і далі відбувається нагрів теплоносія і використання тепла для приготування гарячого водопостачання чи підтримки системи опалення.

Встановлення побутового сонячного водонагрівача дозволяє скоротити витрату електроенергії або газу до 50 %. Зазвичай система розташовується у дворі або на даху будинку, при цьому конструкція пристрою та його монтаж доволі прості.

Висновки

Дослідження показують, що влаштування ґрунтових теплообмінників та сонячних колекторів для індивідуальних житлових будинків безумовно мають переваги – зменшення витрат на експлуатацію та збільшує незалежність від зовнішніх факторів. Також дана система екологічна. Проте, для ефективного влаштування і використання теплового насоса потрібно щоб система працювала в належних умовах. Такими умовами є:

- низькі тепловтрати будівлі;
- оптимально підібрана система розподілення теплоти у приміщення;
- точний та швидкий облік і автоматизація рівнів температури та забруднення приміщення;
- економна організація роботи системи (періодичне 5-хвилинне вимкнення системи кожних 2-3 години, оптимальніше використання нічного часу).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Иванов О.П. Виброборудования для утилизации тепла и холода в системах кондиционирования/ Холодильная техника. – 1982. № 2. С 8–21.
2. Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами: ДСТУ Б В.2.5-44:2010. – [Чинний від 2.02.2010]. – К.: Мінрегіонбуд України, - Київ, 2010.
3. Геліотеплонасосні системи теплопостачання [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidruchniki.com/70575/gelioteplozasosni_sistemi_teplopostachannya
4. Довідник проектувальника. Внутрішні санітарно-технічні пристрої. Частина 1. Опалювання, водопровід, каналізація. М., Стройіздат, 1976, 327с.
5. Технично-економическое обоснование схемы и параметров теплонасосной установки [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ecothermo.com.ua/TEO_shemi_teplozasosnoy_ustanovki.html
6. Окупаемость теплового насоса - формулы, сроки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ventbazar.ua/blog/okupaemost-i-stoimost-teplovogo-nasosa.html>

Іван Васильович Коц – к.т.н., професор кафедри інженерних систем в будівництві, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання. Вінницький національний технічний університет, Україна, м. Вінниця, e-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

Наталія Миколаївна Осадчук – студента групи ТГ-20м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання. Вінницький національний технічний університет, м.Вінниця, e-mail: 3b16bosadchuk@gmail.com

Ivan V. Kots — PhD, prof. Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : ivan.kots.2014@gmail.com

Nataliia M. Osadchuk. – Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 3b16bosadchuk@gmail.com