

ОЦІНКА МОНОЕНЕРГЕТИЧНОГО РЕЖИМУ ТЕПЛООВОГО НАСОСА З ДВОЗОННИМ ОБЛІКОМ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній статті розглядаються режими роботи теплових насосів, види обліку електроенергії, і безпосередньо розрахунок і оцінка ефективності роботи теплового насоса при моноенергетичному режимі в системі з двозонним обліком електроенергії.

Ключові слова: тепловий насос, моноенергетичний режим роботи, двозонний лічильник обліку електроенергії, холодоагент, теплоносій.

Abstract

A modes of heat pumps, types of electricity metering and direct calculation and assessment of the efficiency of the heat pump in the monoenergetic mode in two-band system with metering is considered in this article.

Keywords: heat pump, monoenergetic mode, dual-zone metering of electricity meter, coolant, heat transfer agent.

Тепловий насос - це пристрій для переносу теплової енергії від джерела низькопотенційної теплової енергії (з низькою температурою) до споживача (теплоносія) з більш високою температурою. Теплові насоси - це екологічно чисті компактні та економічні установки для системи опалення, що виробляють тепло для подачі гарячої води для водопостачання та опалення будівель використовуючи природне і безкоштовне тепло ґрунту, артезіанських вод, тепло морів, озер, річок, тепло повітря, технологічних викидів і т. д. шляхом перенесення його до теплоносія з більш високою температурою [1].

Розглянемо як же працюють теплові насоси: Теплоносій, проходячи по трубопроводу, покладеному, наприклад, в землі, нагрівається на кілька градусів. Усередині теплових насосів теплоносій, проходячи через теплообмінник, названий випарником, віддає зібране з навколишнього середовища тепло у внутрішній контур теплового насоса, який заповнений холодоагентом. При низькому тиску і низькій температурі цей холодоагент, маючи дуже низьку температуру кипіння, проходячи через випарник, перетворюється з рідкого стану в газ. З випарника газоподібний холодоагент потрапляє в компресор, де він стискається, його температура підвищується. Далі гарячий газ поступає в другий теплообмінник (конденсатор). У конденсаторі відбувається теплообмін між гарячим газом і теплоносієм із зворотного трубопроводу системи будинку опалення. Холодоагент віддає своє тепло в систему опалення, охолоджується і знову переходить в рідкий стан, а нагрітий теплоносій системи опалення поступає до опалювальних приладів. При проходженні холодоагенту через редукційний клапан - тиск знижується, холодоагент потрапляє у випарник, і цикл повторюється знову.

Існує 2 основні режими роботи теплонасосної системи опалення: моновалентний та бівалентний.

Моновалентний режим роботи передбачає використання лише одного джерела теплової енергії, за допомогою якого опалювальна система може самостійно забезпечити всі потреби в теплі. При цьому потужність теплового насоса повинна бути не менше ніж пікова потужність системи теплопостачання. Так само необхідно що б максимальна температура подачі теплового насоса була вище, ніж максимальна розрахункова температура в системі опалення і гарячого водопостачання.

Бівалентний режим роботи передбачає наявність в опалювальній системі двох джерел тепла. Теплові насоси, що приводяться в дію електродвигуном, комбінуються з іншими генераторами тепла, що працюють на твердому, рідкому або газоподібному паливі, які підтримує опалювальну систему при занадто низьких температурах навколишнього середовища.

Особливою формою бівалентного режиму є моноенергетичний режим роботи. В якості додаткового теплогенератора при цьому виступає не газовий або рідкопаливний котел, а виключно електронагрівальний прилад. Додаткове електроопалення забезпечує підтримку теплових насосів в найбільш холодні дні року [2].

Моноенергетичний режим є економічно вигідним режимом роботи, так як тут вибираються менші розміри теплових насосів, тому вони дешевші і довше працюють в оптимальному робочому діапазоні. При цьому велике значення має точний розрахунок, щоб максимально знизити споживання струму нагрівачем [3].

Для економного використання електроенергії можна використовувати двозонний лічильник обліку електроенергії. Такий лічильник використовуються для визначення обсягу спожитої електроенергії з реєстрацією показань приладу обліку диференційовано за відповідними періодами доби. За допомогою внутрішніх годинників лічильники перемикаються на різні тарифні зони. При розрахунках за двозонними тарифами споживач сплачує 0,5 тарифу в години нічного мінімального навантаження енергосистеми (з 23:00 до 07:00), та повний тариф в інші години доби [4].

Розглянемо це все на прикладі розрахунку 2-поверхового будинку на 4 сім'ї за двома варіантами схем опалення:

- 1) схема з одним джерелом енергії (газовий котел);
- 2) комбінована схема (тепловий насос та газовий котел).

З необхідною кількістю виробленого тепла в 100 000 кВт·год/рік при 1-ій схемі з одним лише газовим котлом буде витрачатись 80 000 грн/рік, в той час як при 2-ій схемі з використання 2-ох теплових насосів потужністю 17 кВт, і такого ж газового котла як додаткове джерело енергії, буде витрачатись 35 000 грн/рік. Тобто економія при 2-ій схемі порівняно з 1-ою складає 45 000 грн/рік. Детальнішу картину по місяцям видно на рисунку 1.

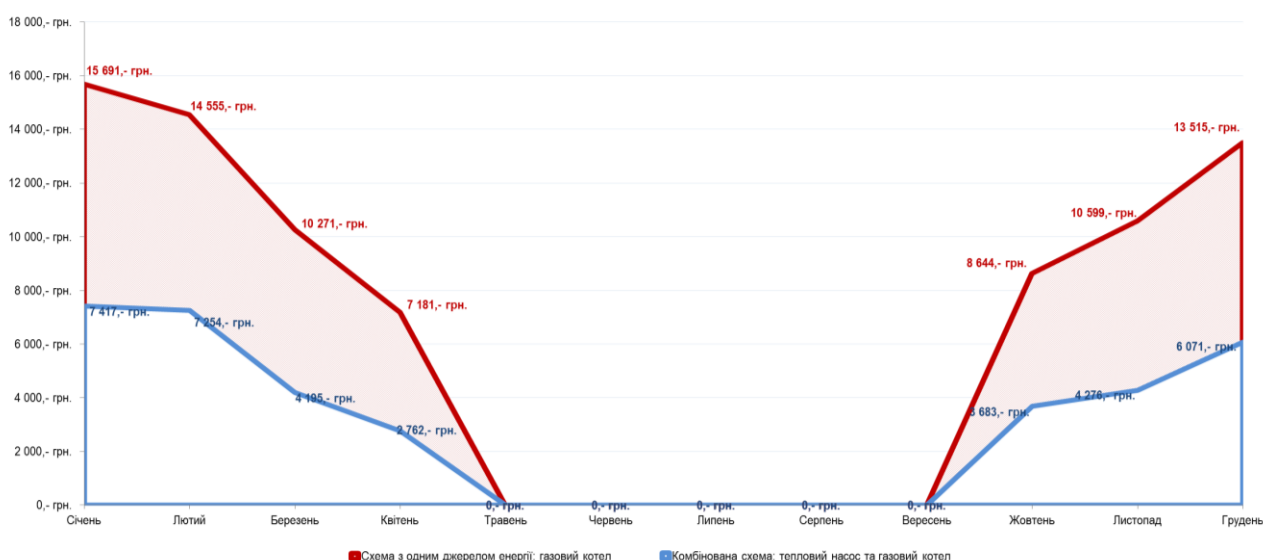


Рисунок 1 – Середньомісячні витрати для комбінованої схеми та схеми з одним джерелом енергії

Крім того, якщо при комбінованій схемі опалення встановити в будинку двозонний лічильник, то споживання електроенергії тепловими насосами зменшиться вдвічі з 28 000 грн/рік до 14 000 грн/рік.

Отож, можна зробити висновок, що використовуючи теплові насосі при моноенергетичному режимі в системі з двозонним обліком електроенергії порівняно з системою опалення газовим котлом можна зекономити кошти до 74%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тепловий насос, види та застосування теплових насосів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ecosvit.net/ua/teplovij-nasos-vidi-ta-zastosuvannya>
2. Теплові насоси [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.npblog.com.ua/index.php/hi-tech/teplovi-nasosi.html>
3. Режимы работы тепловых насосов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://котлы.in.ua/page/page85.html>
4. Багатозонні лічильники: що пропонують киянам [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://capital.jkg-portal.com.ua/ua/publication/one/bagatozonn-lchilniki-shho-proponujut-kijanam-43104>

Бабій Юрій Юрійович, студент, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, yura101095@mail.ru

Науковий керівник: Петрусь Віталій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, i84i@i.ua

Babiy Yuriy Yuriyovych, student, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city, yura101095@mail.ru

Supervisor: Petrus Vitaliy Volodymyrovych, PhD, docent of Engineering in construction Department, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city, i84i@i.ua