

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИХ СИСТЕМ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ БАГАТОПОВЕРХОВОЇ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній доповіді буде показано комбіноване використання сонячних колекторів та геотермальних теплових насосів і описана їх ефективність.

Ключові слова: сонячний колектор, продуктивність, тепловий насос, клімат, ізоляція.

Abstract

This report will show the combined use of solar collectors and geothermal heat pumps and describe their effectiveness.

Keywords: solar collector, performance, heat pump, climate, isolation.

Вступ

У даній тезі буде показано порівняння комбінованого використання сонячних колекторів та геотермальних теплових насосів, які являються альтернативними джерелами енергії. При влаштуванні таких систем, йде значна економія газового палива, але такі системи є досить дорогими при влаштуванні і не завжди доцільним є встановлення таких систем. Тому важливим є правильний розрахунок такої системи.

Основна частина

Сонячний колектор – це пристрій для збору теплової енергії Сонця і передачі її теплоносію. Зазвичай застосовуються для потреб гарячого водопостачання та опалення приміщень.

Основним критерієм, який визначає ефективність сонячного колектора, є коефіцієнт його оптичної ефективності або оптичний ККД. Чим вище цей коефіцієнт, тим ефективнішим є сонячний колектор – більше сонячної енергії перетворюється в теплову енергію.

Система сонячного водонагрівача, окрім самого сонячного колектора, включає також додаткові елементи: бак-акумулятор, циркуляційний насос, регулюючий прилад тощо. Сонячний колектор встановлюється на даху південної або південно-західної орієнтації, в той час як інші елементи розміщуються всередині будівлі. Колектор нагріває теплоносії до температури близько 100 °С не тільки в сонячні дні, але також хмарною погодою. Гаряча вода зберігається в бак-акумуляторі для подальшого використання. Для індивідуальних будинків садибного типу система, що складається з близько 6 м² сонячних колекторів, здатна забезпечити більш ніж 60% річної потреби в гарячій воді.

Грунт - це, мабуть, найбільш універсальне джерело розсіяного тепла. Він акумулює сонячну енергію і круглий рік підігрівається від земного ядра. При цьому він завжди "під ногами" і здатний віддавати тепло незалежно від погоди. Адаже вже на глибині 5-7 м температура практично постійна протягом всього року. Для середньої смуги Росії вона становить 5-8 °С. Це дуже підходящі умови для роботи ТН. Більш того, у верхніх шарах землі мінімум температури досягається на пару місяців пізніше піку морозів - потреба в інтенсивному обігріві до цього часу зменшується. В цілому ж грунт досить надійно поставляє калорії. Необхідна енергія збирається теплообмінником, заглибленим у землю, і акумулюється в носії, який потім подається у випарник ТН і повертається назад за новою порцією тепла. В якості такого переносника енергії використовують незамерзаючу, екологічно нешкідливу рідину (її називають також "розсол" або антифризом). Це може бути Тридцяти відсотковий водний розчин етилен-або пропіленгліколю.

Грунтові зонди (вертикальні колектори) - це система довгих труб, що опускаються в глибину свердловину (50-150 м). Тут потрібен лише клаптик землі, зате потрібні дорогі бурильні роботи. На глибині завжди однакова температура - близько 10 °С, тому зонди потужніші горизонтальних

колекторів. Метр їх довжини поставляє від 30 до 100 Вт теплової потужності, в залежності від ґрунту. Найбільш застосовувані зонди: труба в трубі і U-образний зонд. По одній лінії "розсіл" подається циркуляційним насосом вниз, по іншій їм же піднімається наверх, до випарника. Для поліпшення теплопередачі і підвищення міцності зонду, зазор між землею або обсадною трубою і робочими трубами заповнюється Бетонітом або бетоном. Якщо потрібно отримати велику потужність, таких теплозбірників роблять кілька. Відстані між ними - 5-7 м.

Ефективність геотермального теплового насоса визначається його коефіцієнтом перетворення (COP). Це відношення кількості виробленого тепла до кількості витраченої електроенергії. Коефіцієнт перетворення геотермального теплового насоса, в залежності від режимів роботи, становить 4 – 5. Це означає що **геотермальний тепловий насос** споживаючи 1 кВт електричної енергії, виробляє для системи опалення 4-5 кВт теплової енергії. Ці характеристики дають можливість розрахувати вартість кіловата тепла, виробленого тепловим насосом. Так при діючих з 1 вересня 2015 по 29 лютого 2016 року тарифів, вартість кіловата тепла виробленого геотермальним тепловим насосом за пільговим тарифом (для електро опалювальних установок) становить близько **11 копійок** (тариф 45,76 за кВт × год), за загальним тарифом **37 копійок** (тариф 1,479 грн за кВт × год) Для порівняння, вартість кіловат тепла вироблена електро котлом, за пільговим тарифом становить 46,2 копійки, за загальним тарифом 1,5 грн. Вартість кіловат тепла виробленого найефективнішим газовим теплогенератором – конденсаційним котлом, становить 1,11 грн (тариф 7,88 грн / м³ при споживанні понад 200 м³)

Висновки

Комбіноване використання сонячної енергії для теплопостачання та теплової енергії землі є вдалим прикладом комбінування двох систем альтернативних джерел енергії з традиційними. Основна перевага такої системи в тому, що вдень тепла енергія буде надходити від ґрунту та сонця, а вночі тільки від ґрунту. Тобто система буде працювати цілодобово. Враховуючи досить високі показники ефективності, ця система буде спроможна компенсувати великі втрати газу і даватиме значну економію коштів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. сонячні колектори [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ecosvit.net/ua/sonyachni-kolektori>
2. геотермальні теплові насоси [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.barrakuda.com.ua/uk/teplovye-nasosy/geotermalnyj-teplovij-nasos/>

Багрий Владислав Валерійович, студент, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: vvghost@ukr.net

Ворончук Роман Олексійович, студент, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Romanvoronchuk16@gmail.ru

Науковий керівник: Пономарчук Ігор Анатолійович — доцент кафедри теплогазопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Bagriy Vladyslav V. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city, email : vvghost@ukr.net

Voronchuk Roman O. — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city, email : Romanvoronchuk16@gmail.ru

Palamarchuk I. A. — Ph. D. (Eng.), docent of the Chair of Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia city