

ТЕПЛОНАСОСНА УСТАНОВКА ДЛЯ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ДНЗ №10 В М.ЖМЕРИНКА

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Обґрунтовано доцільність застосування в якості джерела енергії для теплового насосу енергію ґрунту. Наведені раціональну конструкцію ґрунтового теплообмінника, що забезпечує теплові та екологічні показники роботи теплонасосної установки (ТНУ). Розроблено теплову схему з ТНУ та наведено техніко-економічне обґрунтування її встановлення.

Ключові слова: тепловий насос, енергія ґрунту, раціональне енергоспоживання, енергоефективність.

Abstract

The expediency of using energy as a source of energy for a heat pump is grounded. The rational design of the soil heat exchanger is provided, which provides the thermal and environmental performance of the heat pump installation (HPP). The thermal circuit with HPP has been developed and the technical and economic justification of its installation is given.

Keywords: heat pump, soil energy, rational energy consumption, energy efficiency.

Вступ

Сучасний стан техногенного навантаження енергетики на навколишнє середовище характеризується чималими викидами забруднювальних речовин підприємств паливно-енергетичного комплексу. Раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів – одна з глобальних світових проблем, успішне вирішення якої, мабуть, матиме визначальне значення не лише для подальшого розвитку світової спільноти, але і для збереження місця його існування. Однією з перспективних шляхів вирішення цієї проблеми є використання нових енергозберігаючих технологій, що використовують нетрадиційні поновлювальні джерела енергії [1, 2].

Відновлювані або невичерпні енергоресурси – потоки енергії, що постійно або періодично діють у навколишньому середовищі. Загалом усі енергетичні потоки відновлюваних джерел енергії розділяють на дві головні групи:

- пряма енергія сонячного випромінювання;
- вторинні прояви енергії сонячного випромінювання у вигляді енергії вітру, гідроенергії, теплової енергії навколишнього середовища, енергія біомаси та ін. [3].

Основною перевагою використання відновлюваних енергоресурсів є їх невичерпність та екологічна чистота, що сприяє поліпшенню екологічного стану довкілля і не призводить до зміни енергетичного балансу на планеті. З використанням відновлюваних джерел енергії зникає потреба у видобуванні, переробці, збагаченні та транспортуванні палива, утилізації або захороненні [2].

Метою роботи є підвищення енергетичної ефективності та екологічної безпеки системи теплопостачання дитячого дошкільного закладу з використанням нетрадиційних поновлювальних джерел енергії шляхом встановлення теплового пункту з теплонасосними установками (ТНУ).

Результати дослідження

Ґрунт поверхневих шарів Землі, в зв'язку з його повсюдною доступністю і досить високим температурним потенціалом, є найбільш перспективним джерелом теплової енергії низького потенціалу для випарників теплових насосів (ТН).

Ґрунт поверхневих шарів Землі фактично являє собою тепловий акумулятор необмеженої ємності, тепловий режим якого формується під впливом сонячної радіації і потоку радіогенного тепла, що

надходить із земних надр. Падаюча на земну поверхню сонячна радіація і сезонні зміни її інтенсивності впливають на температурний режим шарів ґрунту, що залягають на глибинах 10-20 метрів [3].

Температурний режим шарів ґрунту, розташованих нижче глибин проникнення тепла сонячної радіації, формується тільки під впливом теплової енергії, що надходить з надр Землі, і практично не залежить від сезонних, а тим більше добових змін параметрів зовнішнього клімату.

Таким чином, на порівняно невеликій глибині від поверхні є шари ґрунту, температурний потенціал яких в холодну пору року значно вище, ніж у зовнішнього повітря, а в жарку пору року - значно нижче.

Оскільки ґрунт є досить складною і різноманітною структурою при проектуванні систем збору низькопотенційного тепла ґрунту слід враховувати ці фактори [2, 3]. При моделюванні теплового режиму систем необхідно також враховувати хіміко-мінералогічну природу ґрунтового скелета, його механічну структуру, кількісні співвідношення між фазами середовища, що заповнює проміжки між твердими частинками скелета, і їх взаємне розташування в поровому просторі, а також багато інших фізико-хімічних параметрів ґрунтового масиву.

Для оцінки доцільності будь-якого проекту необхідно виконати техніко-економічний аналіз та об'єктування (ТЕО) виконання цього проекту [4]. За результатами проведення ТЕО по реалізації теплопункту із ТНУ встановлено, що отримана собівартість теплоти в 3,2 рази менше ніж ринкова [5], то можна вважати, що встановлення теплового пункту з тепловими насосами є доцільним. Термін окупності капіталовкладень складає 6,18 років, а це досить добре для об'єктів енергетичної сфери [4].

Згідно аналітичного огляду, було прийнято рішення із встановлення системи відбору низькотемпературної теплоти у формі термоскважин. Дана система являє собою занурені у ґрунт вертикальні теплообмінники для відбору енергії ґрунту. Теплообмінник має конструкцію з 2-х труб: сталевий зовнішньої та поліетиленовий внутрішньої. Теплоносій, віддавши тепло і охолодившись в випарнику ТНУ, надходить у внутрішню (поліетиленову) трубу ґрунтового теплообмінника, опускається в нижню частину свердловини, переходить в міжтрубну порожнину, де піднімається вгору і, нагріваючись, відбирає тепло ґрунту і знову віддає його в випарнику ТНУ [3, 6].

Згідно теплового розрахунку необхідна кількість термоскважин – 34 шт. Мінімальна відстань між скважинами, для забезпечення їх якісної роботи та екологічних умов, таких як переохолодження шарів землі, просідання ґрунту та регенерація під час простою експлуатації – 6 м.

В якості теплоносія системи збору низькопотенційного тепла ґрунту, виходячи з наявного досвіду і представлених на ринку речовин і розчинів, враховуючи їх експлуатаційні властивості і вартість, прийнятий 35% водний розчин етиленгліколю.

Розроблена за розрахунковими даними теплова схема включає в себе ТНУ AQUACIAT 2ILD 200V з ґрунтовими теплообмінниками, ємнісний водонагрівач потужністю 20 кВт та допоміжне обладнання і забезпечує надійне теплопостачання споживачів потужністю систем опалення, яка дорівнює 67,45 кВт і потужність на гаряче водопостачання яка дорівнює 32,73 кВт.

Висновки

Отримана в розробленому теплопункті тепла енергія є в тричі дешевшою ніж ринкова ціна, що робить систему актуальною на довгий період часу; розроблена з дотриманням всіх екологічних вимог система буде постачати теплову енергію і не завдасть шкоди навколишньому середовищу, такому як виснаження ґрунтів та їх просідання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про енергозбереження: Верховна Рада України; Закон від 01.07.1994 № 74/94-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>
2. Сидорчук Б. П. Про задачу визначення передаточної функції ґрунтового теплообмінника / Б. П. Сидорчук // Вісник НУВГП. Технічні науки : зб. наук. праць. – Рівне : НУВГП, 2014. – Вип. 3(67). – С. 332-338.
3. Руководство по применению тепловых насосов с использованием вторичных энергетических ресурсов и нетрадиционных возобновляемых источников энергии. – М.: Москомархитектура. ГУП "НИАЦ", 2001. – 139 с.
4. Денисов В. И. Техничко-экономические расчеты в энергетике / В. И. Денисов. - М: Энергоиздат, 1985. - 312 с.

5. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та національних послуг [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nerc.gov.ua/?id=13904>.
6. Рей Д. Теплові насоси / Д. Рей, Д. Макмайл. пер. З англ. – М.: Энергоиздат. 1982. – 224 с.

Обуховський Максим Васильович — студент групи ТЕ-17мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 380680426625maks@gmail.com

Степанов Дмитро Вікторович — канд. техн. наук, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: stepanovdv@ukr.net

Obuhovsky Maksym V. – student of TE-17mi group, Faculty of Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 380680426625maks@gmail.com

Stepanov Dmitry V. - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Thermal Power Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: stepanovdv@ukr.net