

ГЕЛІОУСТАНОВКА ДЛЯ СИСТЕМИ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ В ТЕПЛОВІЙ СХЕМІ ВОДОГРІЙНОЇ КОТЕЛЬНІ НА ГАЗОВОМУ ПАЛИВІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано доцільність застосування енергії Сонця для забезпечення потреб теплопостачання та можливі схеми геліоустановок. Запропоновано схему підготовки гарячої води на основі сонячної системи гарячого водопостачання з дублером – газовим котлом. Оцінено техніко-економічний ефект від впровадження системи сонячного гарячого водопостачання.

Ключові слова: геліоустановка, гаряче водопостачання, котельня.

Abstract

The expediency of using solar energy to meet the needs of heat supply and possible schemes of solar installations are analyzed. The scheme of preparation of hot water on the basis of solar system of hot water supply with the doubler - a gas copper is offered. The technical and economic effect of the introduction of the solar hot water supply system is estimated.

Keywords: solar power plant, hot water supply, boiler room.

Вступ

Споживання енергії невпинно зростає щороку. Традиційна енергетика на викопному паливі вже не здатна забезпечити необхідний рівень енергоозброєності суспільства. Хоча ще наявні запаси природних палив, але проблема їх вичерпання при прогнозованих темпах їх розробки переходить у реальну і недалеку перспективу [1].

Зростання забруднення навколишнього середовища відходами виробництва енергії є ще одним фактором, що обмежує значне збільшення об'ємів виробництва енергії за рахунок спалювання викопних палив. Відходи спалювання палива значні за масою та містять велику кількість різних шкідливих компонентів. Не менш шкідливим є і теплове забруднення навколишнього середовища, що призводить до глобального потепління клімату Землі, танення льодовиків і підвищення рівня світового океану.

Тому все більш актуальним стає широке практичне використання поновлюваних джерел енергії, природа яких визначається процесами на Сонці і у надрах Землі, гравітаційним впливом Сонця, Землі та Місяця [2].

Метою роботи є досягнення економії палива в тепловій схемі котельні на газоподібному паливі на відміну від існуючої, що здійснюється за рахунок застосування геліоустановки для системи гарячого водопостачання.

Результати дослідження

Серед вторинних енергоносіїв енергія Сонця є найбільш перспективною по масштабах ресурсів, екологічній чистоті і поширеності. У муніципальній теплоенергетиці використовують метод перетворення сонячної енергії в теплову. Добова періодичність надходження сонячної радіації змушує шукати способи акумуляції отриманої від Сонця теплоти з тим, щоб використовувати цю теплоту потім відповідно до графіка споживання для побутових і виробничих цілей.

Виконано аналіз найбільш поширених схем геліоустановок: пасивного термосифонного водонагрівника, активного водонагрівника без дублера, активна схема з резервним водонагрівником. Зважаючи на суттєву потужність системи гарячого водопостачання обраного об'єкту для дослідження обрано активну систему геліоустановок із дублером, у ролі якого виступатиме вже встановлений у ко-

тельні газовий котел. Через обмежену можливість використання площі для встановлення геліоколекторів через щільну забудову мікрорайону, наявна для встановлення лише площа покрівлі котельні.

До розгляду прийнята котельня, що забезпечує потреби торговельно-розважального центру у м. Вінниця: потужність чергового опалення – 400 кВт, теплова потужність системи гарячого водопостачання – 335 кВт, потужність повітряного опалення – 250 кВт, теплова потужність системи вентиляції – 422 кВт. Використовуючи методику розрахунку наведену у [3], кліматичні дані із [4] для м. Вінниця та характеристики обладнання для геліосистем [5, 6], визначено виробництво теплоти сонячною системою гарячого водопостачання і співставлено його із теплотою, що необхідно відпускати на потреби гарячого водопостачання об'єкту. Результати розрахунків показані на рис. 1

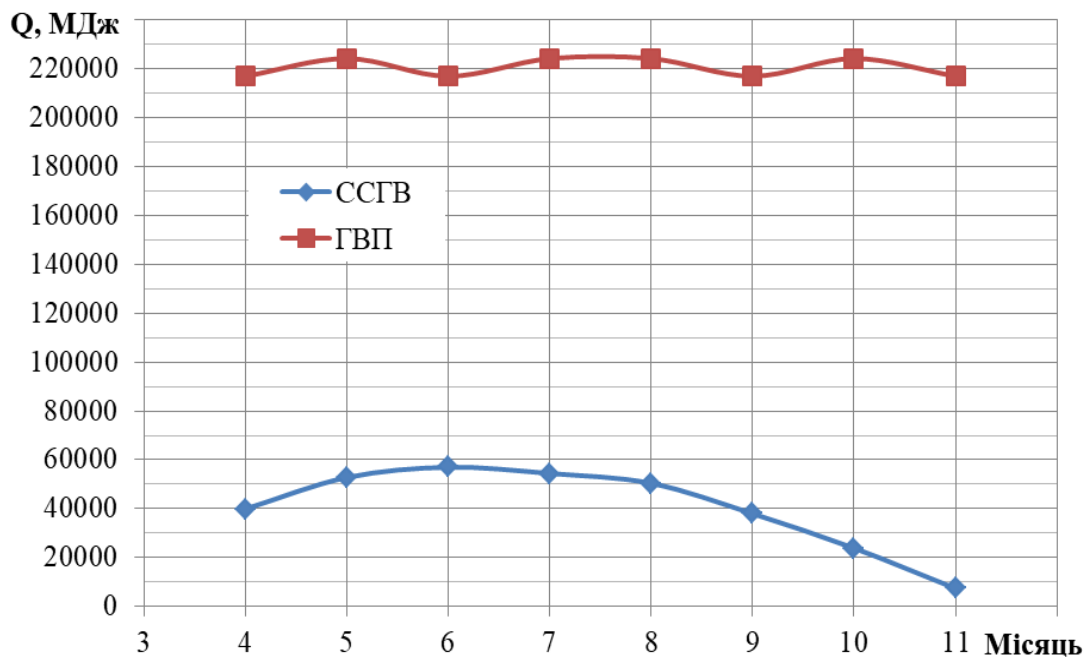


Рисунок 1 – Порівняння виробництва теплоти сонячною системою гарячого водопостачання (ССГВ) та теплоти, відпущеної на ГВП протягом терміну роботи ССГВ

Як видно із рис. 1, виробництво теплоти протягом терміну роботи сонячної системи гарячого водопостачання значно змінюється, якщо порівняти найбільше виробництво теплоти у червні і найменше – у листопаді, то відпуск теплоти у систему ГВП зменшується у 7,74 рази. А отже така система може покрити навантаження гарячого водопостачання у червні на 26,3 %.

Виходячи із показаних вище розрахунків видно, що сонячна система гарячого водопостачання не працює із грудня по березень включно, оскільки має надто низький коефіцієнт корисної дії у цей час. Тому забезпечення теплотою системи гарячого водопостачання у цей час відбувається виключно за допомогою дублера (газового конденсаційного котла).

Запропонована система сонячного гарячого водопостачання (із площею сонячних колекторів 141 м^2) протягом року може виробити 350,5 ГДж теплової енергії, що складає 13,27% від загального відпуску теплоти на гаряче водопостачання.

Річна економія умовного палива за рахунок використання ССГВ складатиме 14,24 т/рік, що сприятиме зменшенню викидів шкідливих речовин і теплового забруднення навколишнього середовища. Використання такої системи дозволить також зменшити річні витрати коштів а паливо орієнтовно на 0,979 тис. грн (за нинішньої ціни на природний газ), що загалом для котельні об'єкту складає 1,9 %.

Висновки

Встановлено, що застосування геліоустановки для системи гарячого водопостачання доцільною для будівлі торговельно-розважального центру як з економічної так і з екологічної точки зору.

Визначено, економічно доцільно застосовувати систему сонячного гарячого водопостачання з кві-

тня по листопад включно. Запропоновано активну систему геліоустановок із дублером. Визначено що така система може відпускати 350,5 ГДж теплоти на потреби гарячого водопостачання протягом запропонованого терміну роботи, покриваючи при цьому навантаження ГВП у червні на 26,3%.

Системи сонячного гарячого водопостачання із дублером дозволить заощадити 14,24 т умовного палива у рік і зменшити загальні річні затрати коштів на паливо на 1,9 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Енергетичний потенціал сонячної радіації на території України. [Електронний ресурс] – режим доступу: <http://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/4199/21204.pdf> (дата звернення: 08.11.2020 р)
2. Степанова Н. Д. Економічний та екологічний аспекти теплопостачання на базі геліоустановок / Н. Д. Степанова, Т. І. Пилипенко // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2013. – №5. – С. 65 – 68. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_tekh_2013_5_14.
3. Настанова з улаштування систем сонячного теплопостачання в будинках житлового громадського призначення: ДСТУ-Н Б В.2.5-43.2010. – [Чинний від 2010-09-01]. – К. : ДП «Укрархбудінформ», 2010. – 32 с. – (Національний стандарт України).
4. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27.2010. – [Чинний від 2011-11-01]. – К. : ДП «Укрархбудінформ», 2011. – 123 с. – (Національний стандарт України).
5. Сонячні колектори Vaillant. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.vaillant.ua/dlia-klientiv/produktisia/solnechnie-sistemi/solnechnie-kollektori/> (дата звернення: 08.11.2020 р)
6. Каталог обладнання Vaillant 2020. [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.vaillant.ua/downloads/catalog/2019-2020/vaillant-catalogue-2019-2020-1566394.pdf> (дата звернення: 08.11.2020 р)

Степанова Наталія Дмитрівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Stepanovand@i.ua

Дзядик Андрій Андрійович, студент групи ТЕ-19м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: pod.prodd@gmail.com.

Stepanova Nataliya D., Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Thermal Power Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Stepanovand@i.ua

Dziadyk Andrii A., student of TE-19m group, Faculty of Construction, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: pod.prodd@gmail.com.