

КОМБІНОВАНА СИСТЕМА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ ТВЕРДОПАЛИВНОЇ КОТЕЛЬНОЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Встановлено, що заміщення природного газу у децентралізованій системі теплопостачання на альтернативні види палива є доцільним. Проаналізовано експлуатаційні та економічні показники роботи котелень на природному газі, кам'яному вугіллі, деревині, деревних гранулах, а також електрокотельні та теплонасосних установок. Обрано систему геліоколекторів як сезонне та додаткове джерело теплоти для системи гарячого водопостачання. Встановлено економію умовного палива на рік за рахунок використання геліоколекторів у твердопаливній котельні.

Ключові слова: геліоколектори, гаряче водопостачання, котельня, деревина, деревні гранули, кам'яне вугілля.

Abstract

It is established that the replacement of natural gas in the decentralized heat supply system with alternative fuels is expedient. Operational and economic performance of boilers on natural gas, coal, wood, wood pellets, as well as electric boilers and heat pumps are analyzed. The system of solar collectors was chosen as a seasonal and additional heat source for the hot water supply system. The savings of conventional fuel per year due to the use of solar collectors in a solid fuel boiler house have been established.

Keywords: solar collectors, hot water supply, boiler room, wood, wood pellets, coal.

Вступ

Питання теплопостачання для кліматичного регіону України є досить нагальною проблемою у холодний період року, особливо за межами великих міст, де переважає централізоване теплозабезпечення. Беручи до уваги екологічні, економічні та особливо експлуатаційні фактори виробництва теплоти на перший план виходить варіант децентралізованого теплопостачання, де паливом є природний газ. Але реалії останніх років вимагають прийняття кардинального рішення із заміщення природного газу на більш дешеве паливо. Тоді доцільно розглянути такі варіанти палива для котельні як деревина, кам'яне вугілля, деревні гранули. Так і сонячна енергія упевнено завойовує стійкі позиції в світовій енергетиці [1, 2].

Метою роботи є вибір оптимальної комбінованої системи теплопостачання на основі твердопаливної котельні.

Результати дослідження

Для системи децентралізованого теплопостачання об'єкту за межами міста Запоріжжя розглянемо можливі альтернативні варіанти джерел енергії. Це : природний газ, деревина, деревні гранули, кам'яне вугілля. Та не варто відкидати електроенергію, теплові насоси і енергію Сонця із можливих джерел теплоти. Оскільки максимальну продуктивність Сонячне випромінення має лише у літній період, розглядатиме дане джерело теплоти як допоміжне у комплексній системі теплопостачання.

Було проаналізовано експлуатаційні показники котелень на основі перерахованих вище джерел енергії. Котельні із електрокотлами і котлами на деревині потребують спорудження системи акумулювання теплоти, а теплонасосна система теплопостачання біль ефективна у системі із ґрунтовими теплообмінниками, що потребують або використання великої території, або влаштування свердловин великої глибини. В той час як котельня на газоподібному паливі потребує додаткових засобів з охорони праці та безпеки життєдіяльності. Котельні на основі твердого палива потребують спорудження складів палива, а спалювання кам'яного вугілля додатково – системи паливopідготовки.

Оцінено економічні показники виробництва теплоти на котельнях із різними видами палива. І

встановлено, що найвищу собівартість виробництва теплоти має електрокотельня, найнижчу – котельні на деревині та деревних гранулах [3].

Розглянута система теплопостачання має такі характеристики: максимальна потужність системи гарячого водопостачання 55 кВт, максимальна теплова потужність системи вентиляції 35 кВт, максимальна потужність системи опалення 128 кВт, річне споживання теплоти 3150 ГДж.

Ефективність впровадження геліоустановок на твердопаливній котельні оцінено за допомогою методики розрахунку геліоколекторів, наведеної у [4].

Встановлено, що за кліматичними даними Запоріжжя [5] найбільш ефективно геліоколектори працюватимуть протягом квітня – вересня [6].

Запропоновано встановити у систему теплопостачання геліоколектори площею 195,05 м². Така надбудова над твердопаливною котельнею може відпістити 618,4 ГДж теплоти, що складає 71,3% від загальної потреби у системи гарячого водопостачання.

Вцілому впровадження геліоустановок для потреб ГВП дозволить заощадити 25,12 тон умовного палива на рік, що складає 20,62 % від загального річного споживання палива на котельні.

Висновки

В результаті аналізу економічної ситуації в країні і технічної інформації встановлено, що заміщення природного газу у децентралізованій системі теплопостачання на альтернативні види палива є доцільним.

Проаналізовано експлуатаційні та економічні показники роботи котелень на природному газі, кам'яному вугіллі, деревині, деревних гранулах, а також електрокотельні та теплонасосних установок. Встановлено, що найбільш економічно доцільно використовувати як джерело теплоти деревину або деревні гранули, оскільки у таких варіантах найнижча собівартість виробництва теплоти.

Як сезонне та додаткове джерело теплоти для системи гарячого водопостачання обрано систему геліоколекторів. Визначено, що система із 195,05 м² геліоколекторів може повністю покрити потреби ГВП із квітня по вересень. Відпуск теплоти системою геліоколекторів складатиме 618,4 ГДж, що дозволить заощадити близько 25,12 тон умовного палива на рік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Енергетичний потенціал сонячної радіації на території України. URL: <http://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2017/jun/4199/21204.pdf> (дата звернення 19.11.2021).
2. Степанова Н. Д., Пилипенко Т. І. Економічний та екологічний аспекти теплопостачання на базі геліоустановок. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. 2013. № 5. С. 65-68. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vchnu_tekh_2013_5_14. (дата звернення 19.11.2021).
3. Степанова Н. Д. Обґрунтування вибору джерела теплоти для водогрійної котельні / Н. Д. Степанова, І. О. Коломієць // *Матеріали XLIX Науково-технічної конференції факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання (2020)*. – 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-ftbtegp/all-ftbtegp-2020/paper/view/9175/7523>
4. ДСТУ-Н Б В.2.5-43:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Настанова з улаштування систем сонячного теплопостачання в будинках житлового громадського призначення. [Чинний від 2010-09-01]. Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2010. 32 с. (Національний стандарт України).
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Київ: ДП «Укрархбудінформ», 2011. 123 с. (Національний стандарт України).
6. Степанова Н. Д., Коломієць І. О. Ефективність використання геліоколекторів для потреб гарячого водопостачання у тепловій схемі твердопаливної водогрійної котельні. *Інноваційні технології в будівництві – 2020: тези доп. міжнар. наук.-техн. конф., м. Вінниця, 10-12 листопада 2020 р.* URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/viewFile/10876/9084>

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

Коломієць Іван Олегович, студент групи ТЕ-20м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: kolomawork@gmail.com.

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

Kolomiets Ivan O., student of TE-20m group, Faculty of Construction, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: kolomawork@gmail.com.