

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ СПОЖИВАННЯ ВИКОПНОГО ПАЛИВА В ЦЕНТРИ ТЕПЛОХОЛОДОПОСТАЧАННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізована теплова схема системи теплохолодопостачання житлового будинку. За результатами багатоваріантного аналізу на основі техніко-економічних показників встановлено економічно доцільне основне джерело теплопостачання та альтернативні джерела для забезпечення потреб гарячого водопостачання.

Ключові слова : кондиціювання повітря, гаряче водопостачання, тепловий насос, холодильна машина, геліоколектор, газовий котел, утилізатор теплоти

Abstract

The thermal scheme of the heat and cooling system of a residential building is analyzed. Based on the results of multivariate analysis on the basis of technical and economic indicators, an economically feasible main source of heat supply and alternative sources for providing the needs of hot water supply has been established.

Keywords : air conditioning, hot water supply, heat pump, refrigerator, solar collector, gas boiler, heat recovery.

Створення досконалої системи теплопостачання є одною із головних задач енергозбереження. Тому досить поширений напрямок теплозабезпечення пов'язаний саме із децентралізацією теплопостачання. Будівлі із приміщеннями комерційного призначення окрім потреби у теплоті мають ще і потребу у холоді для забезпечення нормального функціонування системи кондиціонування повітря. Спліт-системи кондиціонування повітря раціонально використовувати лише за невеликої кількості споживачів, в іншому ж випадку більш ефективні системи чилер-фанкойл [1]. Одним із завдань є суттєве зменшення споживання енергетичних ресурсів та підвищення ефективності використання теплоти палива. Підвищити ефективність роботи теплогенеруючих установок можна за рахунок встановлення утилізаторів теплоти димових газів [2]. Перспективним напрямком зменшення споживання викопних енергоресурсів на даний час є використання енергії Сонця [3] та теплових насосів [4].

Мета роботи – вибір оптимальної системи теплохолодопостачання житлової будівлі з приміщеннями комерційного призначення.

Для наочності результатів розглянемо систему теплохолодопостачання у м. Київ з такими характеристиками : розрахункова потужність системи холодопостачання 44,2 кВт, розрахункова потужність системи опалення 360 кВт, тепла потужність системи вентиляції 124 кВт, потужність системи гарячого водопостачання 415 кВт.

Проведено техніко-економічне порівняння різних джерел теплоти даного об'єкту. Серед розглянутих варіантів : котельня з вітчизняними газовими котлами, котельня на щепі деревини, електрокотельня та централізоване теплопостачання. Найвигіднішим варіантом з економічної точки зору виявилась котельня на щепі деревини, але зважаючи на екологічні чинники, як остаточний варіант обрано котельню на природному газі. Собівартість виробництва теплоти при цьому складає 292,2 грн./ГДж [5].

Для підвищення ефективності використання палива прийнято рішення встановити утилізатор теплоти димових газів після котлів. В утилізаторі температура димових газів знижується із 120 °С до

70 °С. Економія палива за рахунок встановлення утилизатора теплоти складає 30,3 тис. м³ / рік, що дозволить зменшити експлуатаційні витрати на 0,47 млн. грн./рік.

З метою зменшення споживання природного газу у [5] запропоновано встановити в такій системі теплопостачання геліоколектори з баками-акумуляторами для покриття частини потреб гарячого водопостачання. Отже встановлення 600 м² геліоколекторів дозволить покривати взимку 10 – 17 % потреби у гарячому водопостачанні а влітку – близько 40%. Така установка потребує знизити собівартість теплоти до 252 грн./ГДж, тобто близько 20% економії коштів.

Враховуючи результати досліджень, наведених у [6], для забезпечення потреб холодопостачання використовуємо холодильну машину типу повітря – вода, яка виробляє у піки навантаження 46,7 кВт холоду і споживає 14,8 кВт електроенергії.

Зважаючи на ефективність роботи теплових насосів для систем теплопостачання і практично ідентичні капітальні затрати, прийнято рішення замість холодильної машини встановити реверсивну теплохолодильну машину, яка влітку працює як холодильна машина, а взимку – як тепловий насос. Такий захід дозволить виробити 513,8 ГДж теплоти, при цьому споживання електроенергії складає 51,9 тис. кВт·год електроенергії. Зменшення споживання природного газу складає приблизно 16 тис. м³ за опалювальний період і зниження експлуатаційних затрат 66,34 тис. грн./сезон. Теплохолодильна машина дозволить покривати 9,3 – 11,2 % потреб гарячого водопостачання у період з температурою зовнішнього повітря вище -5 °С.

Отже запропонована система теплохолодопостачання в якій реверсивна теплохолодильна машина влітку відпускає холод, а взимку працює в режимі теплового насосу і відпускає близько 10% теплоти на гаряче водопостачання, геліоколектори влітку покривають 40 % потреб гарячого водопостачання, газові водогрійні котли з утилизаторами теплоти покривають інші теплові потреби протягом року є ефективною і дозволяє заощадити 160,2 тис. м³ природного газу в рік у порівнянні із звичайною водогрійною котельнею.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белова Е. М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами. М.: Евроклимат. – 2003. – 400 с.
2. Киосов А. Д. Глубокая утилизация тепла уходящих газов котлов и его аккумулирование / А.Д. Киосов, Г.Д. Авруцкий // Теплоэнергетика. – 2011. - №11. – С. 60-63.
3. Системы солнечного тепло- и хладоснабжения / [Авезов Р. Р., Барский-Зорин М. А., Васильева И. М. и др.]; под ред. Э. В. Сарнацкого и С. А. Чистовича. – М.: Стройиздат, 1990. – 328 с.
4. Рей Д. Теплові насоси / Д. Рей, Д. Макмайл. пер. З англ. – М.: Энергоиздат. 1982. – 224 с.
5. Степанова Н. Д. Комбінована система теплопостачання житлового будинку на базі котельні на газоподібному паливі / Н. Д. Степанова, П. І. Муслімов, А. О. Гаїна // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції “Інноваційні технології в будівництві – 2016”. – 2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2016/paper/view/1596> .
6. Степанова Н. Д. Система холодопостачання житлової будівлі з вбудованими торговельно-офісними приміщеннями / Н. Д. Степанова, А. О. Гаїна // Матеріали науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ). – 2016. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2017/paper/view/3029/2251>

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

Муслімов Павло Юрсович, студент групи ТЕ-17мі, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, warkans@i.ua .

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

Muslimov Paul I., student of TE-17mi group, Faculty of Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: warkans@i.ua .