

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ТЕПЛОХОЛОДОПОСТАЧАННЯ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ З ПРИМІЩЕННЯМИ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено порівняння особливостей систем теплохолодопостачання з використанням котлів на різних видах палива та різних холодильних машин. Проведено порівняння показників роботи різних джерел теплоти та холоду для системи теплохолодопостачання.

Ключові слова

Кондиціонування повітря, холодопостачання, холодильна машина, теплопостачання, котел, природний газ, дрова, пелети.

Abstract

Comparison of features of the systems of supply of warmth and cold is resulted with the use of caldrons on the different types of fuel and different refrigeration machines. Comparison of indexes of work of different sources of warmth and cold is conducted for the system of supply of warmth and cold.

Keywords

Climatization, supply of cold, refrigeration machine, supply of warmth, caldron, natural gas, firewoods, peleti.

Робота сучасних підприємств та громадських організацій неможлива без створення у приміщеннях строго заданої температури, вологості і швидкості руху повітря. Системи кондиціонування повітря створює оптимальні умови для самопочуття людини і сприяє значному зростанню продуктивності праці [1]. Невід'ємною частиною системи кондиціонування є підсистема охолодження повітря.

Сучасні системи кондиціонування повітря можна поділити на дві групи: автономні та неавтономні. До перших відносять так звані спліт-системи. До неавтономних систем відносять центральні кондиціонери, в яких в якості джерела холоду в системі охолодження повітря виступає холодильна машина. Широко використовуються парокомпресійні та абсорбційні холодильні машини [2].

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

Для аналізу була прийнята житлова будівля з приміщеннями громадського призначення у м. Бердичів. Розрахункова потужність системи холодопостачання 39 кВт, розрахункова потужність системи опалення 210 кВт, теплова потужність системи вентиляції 35 кВт, потужність системи гарячого водопостачання 183,2 кВт.

Розглядаючи систему теплопостачання, а саме джерело виробництва теплоти, нами розроблена математична модель техніко-економічного розрахунку, за допомогою якої виконано порівняння кількох видів палива в якості джерел теплоти. До уваги прийняті такі палива: природний газ, дрова та деревні пелети. В результаті розрахунків встановлено, що затрати коштів лише на паливо при спалюванні дров на 27,4 % менше ніж при спалюванні газу, а при спалюванні пелети – на 49,3 % менше. Результати розрахунку собівартості відпущеної теплоти представлено на рис. 1.

Для забезпечення холодом систем вентиляції та кондиціонування повітря нами проведено аналіз роботи таких холодильних машин: парокомпресійних типу “повітря-вода”, типу “вода-вода” та абсорбційної. Відповідно до необхідної потужності холоду підібрані відповідні марки і типорозміри холодильних машин: AQUACIAT ILDH 150V, DynaCIAT ILG 200V та Robur RTYF 180-119.

Враховуючи кліматичні дані м. Бердичів, використовуючи залежності, наведені у [3], встановлено, що система холодопостачання протягом теплого періоду року повинна виробити 187,012 ГДж холоду, при цьому технічні показники системи холодопостачання наведені в таблиці 1.

Враховуючи показники наведені у табл. 1, нами визначено, що витрати лише на енергоносії, які необхідні для роботи системи холодопостачання у варіанті 2 на 6,2 ; вище ніж у варіанті 1, а у варіанті 3 – на 55,3 % вище ніж варіанті 1.

Таблиця 1 – Технічні показники систем холодопостачання

Схема холодопостачання з холодильними машинами	Споживання електроенергії, кВт-год	Споживання природного газу, м ³
Варіант 1 – AQUACIAT ILDH 150V	13386,8	-
Варіант 2– DynaCiat ILG 200V з ґрунтовими теплообмінниками	14215,8	-
Варіант 3 – Robur RTYF 180-119	2403,9	3625,11

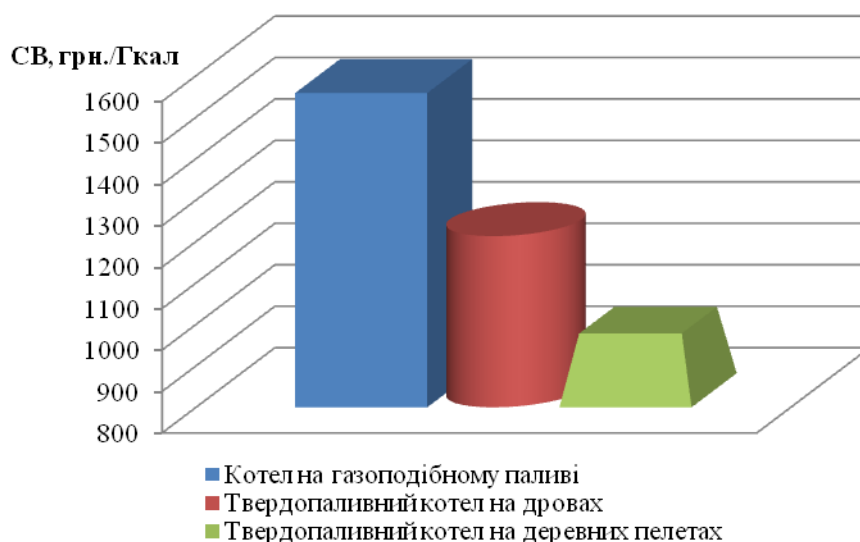


Рисунок 1 – Собівартість виробництва теплоти підсистемою теплопостачання

Особливістю роботи холодильних машин DynaCiat є можливість їх встановлення в неопалювальному приміщенні, але необхідність наявності у схемі виносного конденсатора, або іншого охолоджувача. Тому для розгляду прийнято два варіанти схемного рішення з таким типом машин влаштування ґрунтових теплообмінників в якості охолодників.

Варіант 2 має більший холодильний коефіцієнт ($\epsilon = 5,4$), але необхідність влаштування ґрунтових теплообмінників призводить до додаткового використання земельних ресурсів. До переваг варіанту 2 можна віднести можливість отримання 67 кВт теплоти у зимовий період, що може частково покрити практично третину теплового навантаження опалення будівлі.

Аналізуючи наведену вище інформацію можна зробити висновки, що найбільш економічно доцільний варіант системи холодопостачання є варіант із холодильною машиною системи “повітря-вода” AQUACIAT 150 V, хоча така холодильна машина має менший холодильний коефіцієнт ($\epsilon = 3$), тобто має більшу встановлену електричну потужність, а для потреб теплопостачання обираємо варіант твердопаливного котла на деревних пелетах. Техніко-економічні та екологічні показники роботи такої комплексної системи теплохолодопостачання було визначено у роботі [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белова Е. М. Системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фэнкойлами. М.: Евроклимат. – 2003. – 400 с.

2. Степанов Д. В. Холодильна техніка та технологія : навчальний посібник / Д. В. Степанов, Н. Д. Степанова. –Вінниця: ВНТУ, 2008. –94 с.

3. Степанова Н. Д. Теплові мережі : навчальний посібник / Н.Д.Степанова, Д. В.Степанов. – Вінниця : ВНТУ, 2009.–135 с.

4. Степанова Н. Д. Комбінування традиційних та альтернативних джерел енергії в системі теплохолодопостачання житлового будинку з вбудованими приміщеннями іншого призначення / Н. Д. Степанова, Я. С. Горовенко, П. І. Муслімов // Матеріали міжнародної науково-технічної конференції “Інноваційні технології в будівництві – 2018”. – 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2018/paper/view/6114> .

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

Горовенко Яна Сергіївна, студентка групи ТЕ-19м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: yanagorovenko98@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

Gorovenko Yana S., student of TE-19m group, Faculty of Construction, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yanagorovenko98@gmail.com .