

Д. В. Степанов,

А. О. Буянов

ОПТИМІЗАЦІЯ ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НАВЧАЛЬНОГО КОРПУСУ ВНТУ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано використання електрокотлів з тризонним обліком електроенергії та баками акумуляторами для теплопостачання навчального корпусу ВНТУ. Проаналізовані варіанти використання сонячних колекторів в даній системі. Оцінена собівартість теплоти для теплопостачання корпусу з різними варіантами джерел теплопостачання. Виявлено раціональний варіант сполучення сонячних колекторів та електрокотлів із тризонним обліком електроенергії.

Ключові слова

Джерело теплопостачання, електрокотли, сонячні колектори, тризонний облік електроенергії, бак-акумулятор

Abstract

The use of electro-caldrons from threezone account of electric power and tanks-accumulators for heatsupply educational corps of VNTU is offered. The variants of the use of sunny collectors in this system are analysed. The prime price of warmth for of corps with the different variants of heatsupply sources is appraised. The rational variant of connection of sunny collectors and electro-caldrons with the threezone account of electric power is educed.

Keywords

Source of *heatsupply*, electro-caldrons, sunny collectors, тризонний account of electric power, tank-accumulator

Раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів – одна з глобальних світових проблем, успішне вирішення якої матиме визначальне значення не лише для подальшого розвитку світової спільноти, але і для збереження місця його існування [1]. Одним з перспективних шляхів вирішення цієї проблеми є впровадження нових енергозберігаючих технологій, що дозволяють зменшити витрати первинних енергоресурсів [2].

На даний час недостатньо уваги приділяють системам, що працюють з використанням зонного обліку електроенергії. Впровадження таких систем дозволить проводити вирівнювання графіків добового електроспоживання у великих масштабах. Такі процеси дозволять значно зменшити питомі витрати умовного палива енергії на виробництво електроенергії, техногенне навантаження на навколишнє середовище, спростити та зробити безпечнішою експлуатацію енергоблоків ТЕС та АЕС [3].

Мета роботи: забезпечення тепlopостачання навчального корпусу ВНТУ у місті Вінниця з використанням енергозберігаючих технологій та із зниженням ресурсоемності і техногенного навантаження на навколишнє середовище.

Необхідна потужність систем опалення і гарячого водopостачання корпусу, розрахована за [4], складає, відповідно, 365 кВт і 30 кВт.

В процесі проектування з використанням [5] було розроблено теплову схему тепlopункту навчального корпусу ВНТУ в місті Вінниця.

Головною особливістю даної теплової схеми є те, що в якості опалювального обладнання використовуються електокотли з баками-акумуляторами. Коефіцієнт ціни на електроенергію по нічному тарифу 40 відсотків від звичайної вартості.

Баки-акумулятори використовують для нагріву води в нічний час, що робить цю технологію досить ефективною. Коефіцієнт ціни на електроенергію по нічному тарифу 40 відсотків від звичайної вартості. Це стало актуально особливо після збільшення тарифів на електроенергію при використанні її у години пік.

Баки-акумулятори дозволяють економити гроші на електроенергію і зменшують навантаження на ТЕС в нічний час.

Використання баків-акумуляторів зумовлене не тільки подорожчанням електроенергії в години пік а й зменшенням її вартості для схем з двозонними і тризонними лічильниками.

В проекті представлена схема з 4-ти баків-акумуляторів і двох електокотлів потужністю 220 кВт кожен. Температура в середині баків 90 °С

Сонячні колектори виробляють енергію із сонячної радіації що робить цю технологію досить ефективною.

Сонячні колектори дозволяють економити гроші на електроенергію для електокотлів і зменшують об'єм баків-акумуляторів.

Використання сонячних колекторів зумовлене тим що вони є абсолютно екологічним джерелом тепlopостачання [6] і не мають витрат на електроенергії чи палива.

В роботі представлено 4 варіанта тепlopостачання. Схема тепlopостачання складається із 11 сонячних колекторів двох електокотлів і чотирьох баків акумуляторів.

Схема забезпечує опалення і гаряче водopостачання навчального корпусу ВНТУ. Сонячні колектори для даної схеми забезпечують гаряче водopостачання влітку і 60% гарячого водopостачання взимку.

Крім схеми з сонячними колекторами в роботі були представлені варіанти з опалюванням на електокотлах і електокотлах із баками-акумуляторами. Крім того також представлений варіант із 49 сонячними колекторами, баками-акумуляторами і електокотлами.

Собівартість енергії у схеми з баками-акумуляторами і 11 сонячними колекторами складає 240 грн./ГДж теплової енергії. Собівартість схеми із 49 колекторами складає 303 грн./ГДж .

Також необхідно зазначити що термін окупності системи із 11 сонячними колекторами складає 5,21 року а системи із 49 колекторами 10,33 року.

Крім того термін окупності схеми лише з баками-акумуляторами складає 4,41 року, але собівартість теплової енергії збільшується - 244 грн./ГДж. Схема тільки з електокотлами не окуповується.

У даній роботі критерієм оптимізації обрані такі техніко-економічні показники як термін окупності і собівартість теплової енергії [7].

Слід зазначити що найменший термін окупності у схеми із баками акумуляторами це пов'язано з тризонним обліком.

Схема з одинадцятьма сонячними колекторами це оптимальний варіант, оскільки термін окупності не значно перевищує термін окупності схеми з електокотлами і баками-акумуляторами а собівартість теплової енергії зменшується .

Крім того, такий варіант має низку переваг:

- постачання енергоресурсів для такого варіанту є найбільш надійним;
- немає необхідності у створенні запасу палива;
- немає екологічних проблем безпосередньо на території університету та прилеглих територіях, адже університет розташований у густонаселеному мікрорайоні;
- досягається зменшення нерівномірності споживання електроенергії в районних та міських мережах;

- вирівнюється графік виробництва електроенергії і, відповідно, зменшуються питомі витрати умовного палива на станції і техногенне навантаження на навколишнє середовище.

Було складено кошторис теплового пункту на електричних котлах з баками-акумуляторами [8]. Кошторисна вартість теплопункту складає 874972,5 грн.

Встановлено загальні капіталовкладення у теплопункт складають 1,1 млн. грн.

Отже якщо ціни на електроенергію по нічному тарифу не збільшаться то схема з баками-акумуляторами є досить актуальною і достатньо швидко себе окуповує.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Степанов Д.В. Вибір ефективного джерела теплохолодопостачання житлової будівлі / Д. В. Степанов, Н. Д. Степанова, О. А. Гайдейчук // Сучасні технології, матеріали та конструкції в будівництві. – 2013. – № 1. – С. 149–152.
2. Степанов Д.В. Порівняльна оцінка економічної та екологічної ефективності енергозбережних заходів / Д. В. Степанов // Сучасні технології в будівництві. – 2011. – № 1. – С. 155-157.
3. Степанов Д.В. Котельні установки промислових підприємств. / Д. В. Степанов, Є. С. Корженко, Л. А. Боднар – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 120с.
4. Степанова Н. Д. Теплові мережі: Навчальний посібник / Н. Д. Степанова, Д. В. Степанов. – Вінниця : ВНТУ. - 2009. - 135 с.
5. Основи проектування промислових та опалювальних котельень. Курсове проектування / Под. ред. Боженко М. Ф. - К. : - Вища школа, 1992. - 280с.
6. Степанов Д.В. Методи оцінки ефективності системи з врахуванням техногенного навантаження на навколишнє середовище протягом життєвого циклу системи / Д. В. Степанов, С. Й. Ткаченко, Л. А. Боднар // Вісник НУВГП. – 2010. – № 2. – С. 168-174.
7. Лялюк О. Г. Економіка енергетики : практикум / О. Г. Лялюк. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 118 с.
8. Шилов Е. Й. Складання кошторисної документації за допомогою укрупнених показників: Навч. посібник / Шилов Е. Й., Гойко А.Ф., Измайлова Е. В. - К.: КНУБА, 2001. - 127 с.

Степанов Дмитро Вікторович, к.т.н., доцент, доцент кафедри теплоенергетики Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, [StepanovDV@mail.ru/](mailto:StepanovDV@mail.ru)

Буянов Анатолій Олександрович, ст. гр. ТЕ-15мі, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання Вінницького національного технічного університету.

Stepanov Dmytro, с.т.с., associate professor, associate professor of department of heat power engineering of the Vinnytsya national technical university, Vinnytsya, StepanovDV@mail.ru

Bujanov Anatoly, student of group TE-15MI, faculty of building, heat power engineering and gas-supplying of the Vinnytsya national technical university.