

УДК 662.925

В статті наведено результати створення системи опалення з використанням теплогенеруючих агрегатів. Обґрунтовано основні передумови зниження витрат на опалення приміщень за рахунок оптимального режиму опалення, використання знижених тарифів на енергоносії. Запропоновано систему опалення, що враховує визначені напрямки енергозаощадження. Наведено результати експериментального дослідження пілотного зразка системи

Ключові слова: теплогенеруючі агрегати, система опалення, тепловий акумулятор, конвектор, «нічний» тариф

В статті приведені результати створення системи опалення з використанням теплогенеруючих агрегатів. Обґрунтовано передумови зниження витрат на опалення приміщень за рахунок оптимального режиму опалення та використання знижених тарифів на енергоносії. Предложена система опалення, которая учитывает указанные направления энергосбережения. Приведены результаты экспериментального исследования пилотного образца системы

Ключевые слова: теплогенерирующие агрегаты, система отопления, тепловой акумулятор, конвектор, «ночной» тариф

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ НА ОСНОВІ ТЕПЛОГЕНЕРУЮЧИХ АГРЕГАТІВ

С.Ф. Ковальов

Науковий співробітник*

Контактний тел.: (0542) 33-44-94, 099-902-94-43

М.С. Овчаренко

Науковий співробітник*

Контактний тел.: (0542) 25-46-39, 095-332-21-56

E-mail: miklovcharenko@gmail.com

А.А. Папченко

Провідний науковий співробітник*

Контактний тел.: (0542) 33-44-94, 066-990-15-98

E-mail: papchenkoa@mail.ru

*Кафедра прикладної гідроаеромеханіки
Сумський державний університет
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, Україна, 40007

Вступ

Підвищення цін на енергоносії (зокрема на природний газ) змушує все більшу увагу приділяти енергоощадним технологіям. Що стосується комунальної сфери, одним із головних резервів є вдосконалення систем опалення та гарячого водопостачання. Враховуючи різноманітність призначення тих чи інших будівель, особливості їх конструкції, територіальне розташування неможливо запропонувати один оптимальний шлях реконструкції. Як правило, вирішення вказаних питань вимагає комплексного підходу [1]:

- вибір типу системи опалення (централізована, децентралізована);
- вибір типу енергоносія (природний газ, вугілля, дрова, брикети, електроенергія тощо);
- вибір опалювальних приладів (радіатори, конвектори);
- вибір добового графіку опалення.

У якості прикладу наведено результати модернізації системи опалення майстерень машинобудівного коледжу Сумського державного університету.

Сучасний стан проблеми

Загальна характеристика. Приміщення одноповерхового типу має загальну площу близько 900 м². У якості матеріалу стін використано цеглу. Площа вікон складає близько 30% від площі зовнішніх стін. Тип початкової системи опалення – централізована. Теплові пристрої – трубні реєстри.

Запропоновано ефективність пілотного зразка системи опалення на базі ТГА визначити шляхом порівняльного аналізу витрат коштів на опалення протягом опалювального сезону: 2010-2011 р.р. (централізована система опалення), 2011-2012 р.р. (система опалення на базі ТГА).

Наведемо результати витрат коштів протягом 2010-11р. на опалення виробничої ділянки від системи централізованого опалення (табл.1).

Головною передумовою створення пілотної системи опалення на основі ТГА стали порівняно високі витрати на опалення протягом 2010-2011р.р. та низький температурний режим (середня температура складала 12°С).

Таблиця 1

Споживання теплової енергії майстернями машинобудівного коледжу СумДУ протягом 2010-2011р.р.

№	Період	Споживання теплової енергії на майстерні вцілому, Гкал	Споживання теплової енергії на виробничу ділянку, Гкал	Витрати на опалення, грн.
1	Жовтень	2,6	0,75	373,00
2	Листопад	9,12	2,645	1309,00
3	Грудень	28,48	8,26	4089,00
4	Січень	35,27	10,23	5739,00
5	Лютий	36,58	10,61	5952,00
6	Березень	24,32	7,05	3955,00
7	Квітень	3,65	1,07	600,00
Усього		140,02	40,62	22017,00

Конструктивна схема пілотної системи опалення

Особливості пілотної системи опалення представлено на рис.1 [2]. Головними елементами вказаної системи є теплогенератор ТГА-15, тепловий акумулятор 2 на основі теплоємності робочого середовища, тепловий конвектор 3 з вентилятором, циркуляційний насос 4. Для забезпечення автономності роботи розроблено систему автоматичного керування ТК 112 МОД 2.

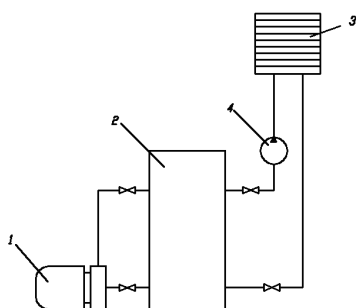


Рис. 1. Система опалення з тепловим акумулятором:
1 -ТГА, 2-тепловий акумулятор, 3-тепловий конвектор,
4 - циркуляційний насос

Система працює наступним чином. Привідний електродвигун обертає робоче колесо теплогенератора. За рахунок в'язкістних сил механічна енергія перетворюється в теплову енергію робочого середовища. Одночасно з процесом розігріву робочого середовища відбувається процес його перекачування. Таким чином відбувається розігрів теплоносія в тепловому акумуляторі. При включенні циркуляційного насосу відбувається подача теплоносія на конвектор. Вибір саме такого опалювального приладу виконувався на підставі можливості швидкого виходу на необхідний температурний режим.

Вказана система передбачає роботу за двома напрямками:

- робота теплогенератора та теплового конвектора одночасно протягом робочої зміни;
- робота теплогенератора в нічний час (зарядка теплового акумулятора) та його розрядка протягом робочої зміни.

Робота за першим напрямком передбачає споживання електроенергії за основним тарифом, в той час

як другий дає можливість використання «нічного» тарифу електроенергії.

Характеристики зарядки та розрядки теплового акумулятора наведено в [2].

На рис. 2 та 3 наведено діаграми динаміки розігріву повітря в приміщенні, охолодження теплоносія в тепловому акумуляторі та температури повітря на виході з конвектора.

При аналізі ефективності роботи вказаної системи слід відзначити, що при високотемпературній зарядці теплового акумулятора (температура не нижче 90°С) початковий розігрів повітря в приміщенні відбувається доволі швидко (протягом 30 хв. досягаються суб'єктивно прийнятні умови). При зниженні температури теплоносія до 70°С відповідно знижується й температура повітря на виході з теплового конвектора до 30-35°С, що створює суб'єктивне враження протягом. Для усунення цього негативного фактору доцільно встановити систему регулювання частоти обертання вентилятора теплового конвектора для зниження інтенсивності повітряного потоку, що в той же час дозволить реалізовувати більш повно розрядку теплового акумулятора.

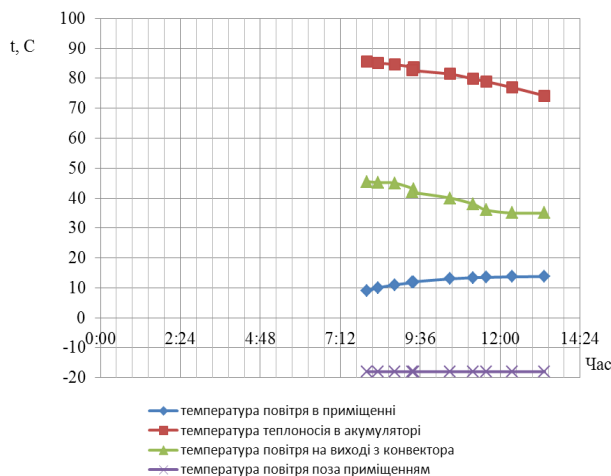


Рис. 2. Діаграма динаміки зміни температури в приміщенні, в тепловому акумуляторі та тепловому конвекторі станом на 31.01.12р.

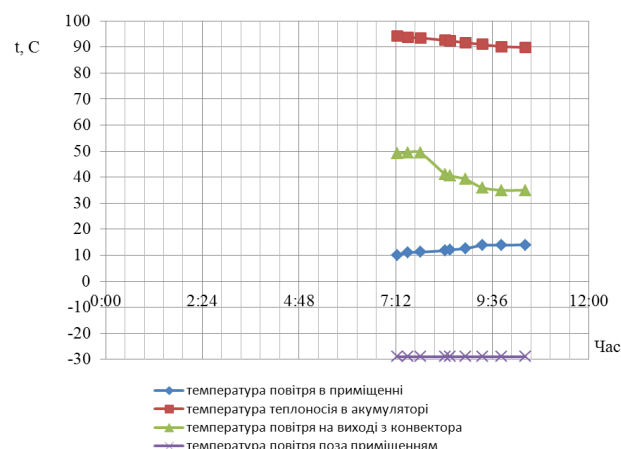


Рис. 3. Діаграма динаміки зміни температури в приміщенні, в тепловому акумуляторі та тепловому конвекторі станом на 02.02.12р.

В табл.2 наведено інтегральні дані щодо ефективності використання щільної системи опалення.

Таблиця 2

Витрати на опалення майстерень машинобудівного коледжу СумДУ протягом 2011-2012 р.р.

№	Період	Споживання електричної енергії на виробничу ділянку, кВт годин	Витрати на опалення, грн.
1	Жовтень	1320	1 161,00
2	Листопад	2650	2 332,00
3	Грудень	4900	4 312,00
4	Січень	2500	2 775,00
5	Лютий	3460	3 840,00
6	Березень	1982	2 200,00
7	Квітень	850	943,00
	Усього	17662	17 563,00

Висновки

Порівняння опалювальних сезонів 2010-2011 р.р. та 2011-12 рр. дає можливість зробити наступні висновки:

- за рахунок впровадження пілотного зразка системи опалення було досягнуто зниження витрат на 25%;
- протягом опалювального періоду протягом робочої зміни підтримувався більш високий температурний режим (близько 17°C);
- основні переваги та заощадження були певної мірою досягнуті за рахунок гнучкого графіку роботи системи опалення.

Крім вказаних переваг, пілотна система опалення має певні ресурси:

- доцільно встановити регулятор обертів теплового конвектора з метою більш повної розрядки теплового акумулятора;
- встановлення зонного лічильника енергії дозволить знизити тариф на 40% при попередньо встановленому графіку роботи.

Література

1. Папченко А.А. Створення енергоефективних систем опалення та гарячого водопостачання на базі теплогенеруючих агрегатів / Вісник Сумського державного університету. Серія технічні науки, Суми, 2011, №1. – С.163-167.
2. Ковальов С.Ф., Овчаренко М.С., Папченко А.А. Результати впровадження теплогенеруючих агрегатів для систем опалення / Вісник Сумського державного університету. Серія технічні науки, Суми, 2011, №4. – С.173-179.

Abstract

The paper gives the results of the work of a heating system with heat-generating units. The main purpose of this work is the creation of autonomous heating systems with high flexibility of regulation. The main elements of the pilot sample are: heat source (HS), heat accumulator, convector and the automation system. The article gives the hydraulic circuit diagram.

The authors propose to make an assessment of performance of this system by comparing the cost of heating during 2010-2011 (centralized system) and 2011-2012 (pilot system) years. Both monthly and seasonal statistics are presented in tabular form in this paper. The article is illustrated with diagrams of the temperature regime of the coolant, the indoor air and the heat flow at the output of the convector. The effectiveness of a pilot system based on HS is proved by comparing.

Keywords: heat-generating unit, heating systems, thermal battery, convection, «night» tariff