



УКРАЇНА

(19) UA (11) 63776 (13) U
(51) МПК
F24H 1/22 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ СИСТЕМАМИ ОПАЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ ТА ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

1

2

(21) u201101653

(22) 14.02.2011

(24) 25.10.2011

(46) 25.10.2011, Бюл. № 20, 2011 р.

(72) ПОЛЮГА АНДРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, МУРАТОВ
ВІКТОР ГЕОРГІЙОВИЧ

(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб автоматичного управління системами опалення приміщень та гарячого водопостачання, що включає вимірювання і регулювання температури теплоносія на виході з котельні шляхом зміни витрат теплоносія, вимірювання і регулювання тиску теплоносія на виході котельні шляхом зміни частоти обертання насоса води, що живить, періодичного вимірювання температури навколишнього середовища і зміни завдання регулятора темпера-

тури пропорційно результату цього вимірювання, вимірювання температури теплоносія після споживача і розрахунок теплового навантаження котельні та корекцію завдання регулятора температури за результатом вказаного розрахунку, встановлюють значення показника ефективності роботи всієї системи опалення та системи гарячого водопостачання, який **відрізняється** тим, що пропорційно значенню показника ефективності, результатам вимірювання температур навколишнього середовища, прямої та зворотної води, встановлюють оптимальну низку теплогенераторів, реалізуючи її шляхом вмикання/вимикання відповідних котлів, одночасно корегуючи завдання регуляторам кожного з котлів пропорційно значенню вказаного показника ефективності.

Корисна модель належить до виробництва теплової енергії і даний спосіб може використовуватись в теплоенергетичній промисловості.

Відомі способи автоматичного управління системами опалення приміщень та гарячого водопостачання, які відрізняються технологічними схемами, кількістю регульованих параметрів та методами управління.

Відомий спосіб автоматичного регулювання температури гарячої води [Козин В. Е. Количественное регулирование (Учебник) / Козин. В. Е. "Теплоснабжение", 1980. - С. 92], що включає вимірювання і регулювання температури гарячої води, що відходить до споживача, шляхом зміни кількості теплоносія, що проходить крізь теплообмінник з іншої сторони, при постійній його температурі у трубопроводі подачі.

Недоліками даного способу є: змінний гідравлічний режим роботи теплових мереж, великі капітальні затрати у тепломережі, низька якість регулювання з використанням типових алгоритмів, пов'язана з несиметричністю динамічних характеристик об'єкту.

Відомий також спосіб автоматичного регулювання температури гарячої води [Козин В. Е. Каче-

ственное регулирование (Учебник) / Козин. В. Е. "Теплоснабжение", 1980. - С. 92], що включає вимірювання і регулювання температури гарячої води, що надходить до споживача, шляхом зміни витрат палива на підігрів теплоносія при постійних його витратах.

Недоліками даного способу є: підвищений порівняно зі стандартним температурний графік, висока інтенсивність корозії трубопроводів і велике транспортне запізнення об'єкта при регулюванні.

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб автоматичного регулювання теплового навантаження відкритих систем теплопостачання [Ротов П. В. Исследование и разработка технологий центрального регулирования нагрузки открытых систем теплоснабжения на ТЭЦ: Дис. канд. техн. наук: 05.14.14 Ульяновск, 2002.-205 с. РГБ ОД, 61:02-5/2111-7], що включає кількісне та якісне регулювання теплового навантаження з урахуванням впливу навантаження гарячого водопостачання на роботу системи опалення у відкритих системах теплопостачання.

Даний спосіб не забезпечує оптимальне розподілення теплових навантажень поміж котлами у котельні.

(19) UA (11) 63776 (13) U

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення ефективності роботи котельні при зниженні собівартості виробництва теплової енергії.

Поставлену задачу вирішено тим, що у способі автоматичного управління системами опалення приміщень та гарячого водопостачання, який включає:

- вимірювання і регулювання температури теплоносія на виході з котельні шляхом зміни витрат теплоносія;
- вимірювання і регулювання тиску теплоносія на виході котельні шляхом зміни частоти обертання насоса води, що живить;
- періодичне вимірювання температури навколишнього середовища і зміну завдання регулятора температури пропорційно результату цього вимірювання;
- вимірювання температури теплоносія після споживача і розрахунок теплового навантаження котельні та корекцію завдання регулятора температури;
- встановлення значення показника ефективності роботи систем опалення та гарячого водопостачання.

Згідно з корисною моделлю:

- пропорційно значенню показника ефективності, результатам вимірювання температур навколишнього середовища, прямої та зворотної води, встановлюють оптимальну низку теплогенераторів, реалізуючи її шляхом вмикання/вимикання відповідних котлів;
- корегують завдання регуляторів кожного з котлів пропорційно значенню вказаного показника ефективності.

На кресленні приведено структурну схему запропонованого способу автоматичного управління, який реалізується наступним чином.

Теплоносій системи гарячого водопостачання нагрівається за допомогою котлів 1, 2, 3, проходить крізь клапан 4 і насосом 5 направляється до теплообмінника 6. З іншого боку до теплообмінника 6 підходить вода з міської магістралі холодної води і, нагріваючись, поступає до споживача у вигляді гарячої води. Теплоносій системи гарячого водопостачання охолоджується за рахунок теплообміну з водою з міського водопроводу і насосами 7, 8, 9, що живлять, повертається в котли 1, 2, 3 для наступного підігріву.

Результат вимірювання температури гарячої води за допомогою датчика температури 10 віднімають в регуляторі температури гарячої води 11 від заданого значення і пропорційно сумі здобутої різниці, її інтегралу та диференціалу змінюють положення клапану 4, регулюючи подачу теплоносія системи гарячого водопостачання на теплообмінник 6.

При цьому поточний тиск гарячої води після теплообмінника вимірюють датчиком тиску 12, вихідний сигнал якого в регуляторі тиску 13 віднімають від заданого значення і пропорційно сумі здобутої різниці, її інтегралу та диференціалу змінюють завдання пристрою регулювання частоти обертання насоса подачі гарячого водопостачання 14.

Температуру навколишнього середовища вимірюють за допомогою датчика температури навколишнього середовища 15, вихідний сигнал якого в регуляторі температури 16 віднімають від заданого значення і пропорційно сумі здобутої різниці, її інтегралу та диференціалу змінюють завдання регулятора температури гарячої води 11.

При цьому температуру теплоносія після теплообмінника вимірюють за допомогою датчика температури 17, вихідний сигнал якого поступає до блоку розрахунку теплового навантаження котельні 18, де розраховується необхідне поточне теплове навантаження системи гарячого водопостачання.

Сигнал від блока розрахунку теплового навантаження котельні 18 поступає на регулятор теплового навантаження системи гарячого водопостачання 19 у вигляді завдання, де від цього значення віднімають поточне значення теплового навантаження системи опалення і пропорційно сумі здобутої різниці, її інтегралу та диференціалу змінюють положення клапанів 20, 21, 22, регулюючи подачу палива до топків котлів 1, 2, 3.

Теплоносій системи опалення нагрівається за допомогою котлів 23, 24, 25, проходить крізь клапан 26 і насосом 27 направляється до теплообмінника 28. З іншого боку до теплообмінника 28 підходить зворотня вода системи опалення і, нагріваючись, поступає до споживача. Теплоносій системи опалення охолоджується за рахунок теплообміну з водою з від споживача і насосами 29, 30, 31, що живлять, повертається в котли 23, 24, 25 для наступного підігріву.

Результат вимірювання температури опалення за допомогою датчика температури 32 віднімають в регуляторі температури опалення 33 від заданого значення і пропорційно сумі здобутої різниці, її інтегралу та диференціалу змінюють положення клапану 26, регулюючи подачу теплоносія системи опалення на теплообмінник 28.

При цьому поточний тиск води системи опалення після теплообмінника 28 вимірюють датчиком тиску 34, вихідний сигнал якого в регуляторі тиску 35 віднімають від заданого значення і пропорційно сумі здобутої різниці, її інтегралу та диференціалу змінюють завдання пристрою регулювання частоти обертання насоса подачі води системи опалення 36.

Температуру навколишнього середовища вимірюють за допомогою датчика температури навколишнього середовища 15, вихідний сигнал якого в регуляторі температури 16 віднімають від заданого значення і пропорційно сумі здобутої різниці, її інтегралу та диференціалу змінюють завдання регулятора температури опалення 33.

При цьому температуру теплоносія після споживача вимірюють за допомогою датчика температури 37, вихідний сигнал якого поступає до блока розрахунку теплового навантаження котельні 18, де розраховується необхідне поточне теплове навантаження системи опалення.

Сигнал від блока розрахунку теплового навантаження котельні 18 поступає на регулятор теплового навантаження системи опалення 38 у вигляді завдання, де від цього значення віднімають поточ-

не значення теплового навантаження системи опалення і пропорційно сумі здобутої різниці, її інтегралу та диференціалу змінюють положення клапанів 39, 40, 41, регулюючи подачу палива до топків котлів 23, 24, 25.

При цьому у блоці розрахунку теплового навантаження котельні 18 сумуються результати необхідних поточних значень теплового навантаження системи гарячого водопостачання і системи опалення. Цей сигнал поступає на блок оптимізації режимів роботи котельні 42, де з урахуванням температури навколишнього середовища, прямої та зворотної води розраховується необхідна кількість робочих котлів та рівень теплового навантаження кожного з них. Сигнали з блока оптимізації режимів роботи котельні 42 поступають на: регу-

лятор теплового навантаження системи гарячого водопостачання 19 і на регулятор теплового навантаження системи опалення 38 у вигляді корекції значення завдання кількості увімкнутих котлів і рівня теплового навантаження кожного з них; і на триходовий клапан 43, що визначає співвідношення води, нагрітої котлами системи гарячого водопостачання, і води, нагрітої котлами системи опалення, у трубопроводі теплоносія системи гарячого водопостачання.

Імітаційне моделювання запропонованого способу автоматичного управління системами опалення приміщень та гарячого водопостачання підтвердило працездатність системи та покращення показників ефективності.

