



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **112007**

(13) **U**

(51) МПК

G05D 23/19 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 06768**

(22) Дата подання заявки: **21.06.2016**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.11.2016**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.11.2016, Бюл.№ 22**

(72) Винахідник(и):

Кушнір Сергій Миколайович (UA)

(73) Власник(и):

**Кушнір Сергій Миколайович,
вул. Залізнична, 24, м. Запоріжжя, 69002
(UA)**

(74) Представник:

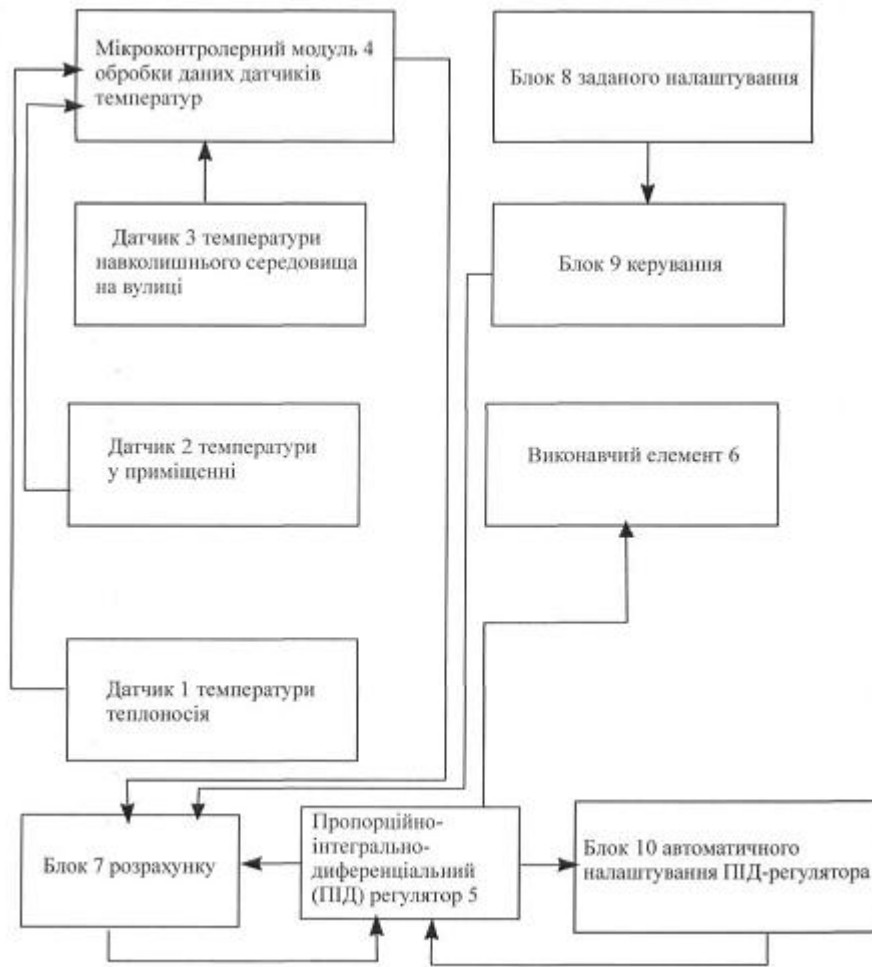
Чудновська Ірина Ісаківна, реєстр. №107

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

(57) Реферат:

Пристрій для регулювання температури системи опалення містить датчик температури теплоносія, датчик температури у приміщенні, датчик температури навколишнього середовища на вулиці, виходи яких з'єднані з мікроконтролерним модулем обробки даних датчиків температур, пропорційно-інтегрально-диференціальний регулятор та виконавчий елемент. Пристрій додатково містить блок розрахунку, блок заданого налаштування, блок керування.

UA 112007 U



Фіг.

Корисна модель належить до галузі теплопостачання та регулювання, а саме регулювання температури опалення житлових та виробничих будівель, і може бути використана підприємствами та комунальними господарствами, в яких регулювання температури відбувається по опалювальному графіку.

5 Відомий пристрій для регулювання температури теплоносія системи опалення (див. авт. св. СРСР № 1409990, МПК G05D 23/19 від 24.11.1986 р., опубл. 15.07.1988 р.), що містить датчик температури теплоносія, датчик температури навколишнього середовища, виходи яких з'єднані з модулем обробки даних датчиків температур, та виконавчий елемент.

10 Відомий пристрій складається з датчика температури навколишнього середовища, датчика температури теплоносія, модуля обробки даних датчиків температур, який задає зміни температури теплоносія, віднімача, суматора, регулятора, виконавчого елемента, нагрівача, датчика споживаної потужності нагрівача та блока, що задає зміни потужності нагрівача.

Недоліками відомого пристрою є недостатня точність вимірювань, що обумовлена властивостями датчика температури навколишнього середовища та перегрівом при перехідних режимах роботи, що значно підвищує витрати електроенергії та обмежує галузь застосування.

15 Відомий пристрій для регулювання температури системи опалення: (див. корисна модель України № 18454, МПК G05D 23/19, з. № 200604447; опубл. 15.11.2006р.), що містить датчик температури теплоносія, датчик температури у приміщенні, датчик температури навколишнього середовища, виходи яких з'єднані з мікроконтролерним модулем обробки даних датчиків температур, та виконавчий елемент.

20 Відомий пристрій складається з датчика температури навколишнього середовища, датчика температури теплоносія, мікроконтролерного модуля обробки даних датчиків температур, виконавчого елемента, першого нагрівача, датчика споживаної потужності нагрівача, другого нагрівача.

25 Відомий пристрій працює таким чином. Сигнал з мікроконтролерного модуля обробки даних датчиків температур подається на нагрівач, датчик навколишнього середовища вимірює температуру другого нагрівача, в мікроконтролерному модулі обробки даних датчиків температур значення, одержане з датчика навколишнього середовища, порівнюється із заданим. Якщо значення помилки відповідає допустимому, то пристрій починає працювати.

30 Датчик температури навколишнього середовища і датчик температури теплоносія вимірюють поточне значення температури навколишнього середовища і теплоносія, їх сигнали подаються на мікроконтролерний модуль обробки даних датчиків температур, від сигналу температури навколишнього середовища віднімається сигнал фактичної температури теплоносія. Якщо температура теплоносія відрізняється від заданої, то в мікроконтролерному модулі обробки даних датчиків температур формується сигнал завдання, пропорційний приросту потужності нагрівача, що необхідний для нагрівання теплоносія з необхідною швидкістю. Одночасно в мікроконтролерному модулі обробки даних датчиків температур сигнал з датчика навколишнього середовища перетворюється в сигнал завдання, пропорційний потужності нагрівача, що необхідна для компенсації втрат енергії в системі опалювання. Сигнали завдання підсумовуються, і, згідно з заданими параметрами управління, на виході мікроконтролерного модуля обробки даних датчиків температур формується управляючий сигнал. Через виконавчий елемент змінюється потужність нагрівача до тих пір, доки значення датчика споживаної потужності нагрівача стане рівним заданому значенню.

40 Недоліками відомого пристрою є необхідність у додатковому нагрівачеві для контролю точності вимірювань датчика температури навколишнього середовища, що призводить до витрат електроенергії та збільшення інерційності системи; відбувається періодичний перегрів при перехідних режимах роботи, що призводить до додаткових витрат електроенергії.

45 Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, до пристрою, що заявляється, є пристрій регулювання температури системи опалення (див. патент України на корисну модель № 96003, МПК G05D 23/19, заявка № u201408964, від 08.08.2014 р., опубл. 12.01.2015 р.), що містить датчик температури теплоносія, датчик температури у приміщенні, датчик температури навколишнього середовища на вулиці, виходи яких з'єднані з мікроконтролерним модулем обробки даних датчиків температур, пропорційно-інтегрально-диференціальний регулятор та виконавчий елемент.

50 Відомий пристрій для регулювання температури системи опалення складається з датчика температури у приміщенні, датчика температури навколишнього середовища, мікроконтролерного модуля обробки даних датчиків температур, датчика температури теплоносія, виконавчого елемента, нагрівача, датчика споживаної потужності нагрівача, прецизійного датчика температури та пропорційно-інтегрально-диференціального (ПІД) регулятора. Прецизійний датчик температури розміщений поруч з датчиком температури

навколишнього середовища, вхід та вихід якого з'єднані з мікроконтролерним модулем обробки даних датчиків температур. Вхід ПІД регулятора з'єднаний з мікроконтролерним модулем обробки даних датчиків температур, а вихід - з виконавчим елементом. Прецизійний датчик температури здійснює перевірку точності роботи датчика температури навколишнього

5 середовища, ПІД регулятор зменшує періодичний перегрів при перехідних режимах роботи.

Пристрій працює таким чином. Сигнали з датчиків температури у приміщенні та навколишнього середовища, а також прецизійного датчика температури, одночасно надходять до мікроконтролерного модуля обробки даних датчиків температур. Значення датчиків температури порівнюються між собою, якщо значення відхилення відповідає допустимому, то

10 пристрій відключає прецизійний датчик температури та починає працювати. При цьому вимірюють поточне значення температури навколишнього середовища та теплоносія, їх сигнали подаються на мікроконтролерний модуль обробки даних датчиків температур, від значення сигналу температури навколишнього середовища віднімається сигнал фактичної температури теплоносія. Якщо температура теплоносія відрізняється від заданої, то в

15 мікроконтролерному модулі обробки даних датчиків температур формується сигнал завдання, пропорційний приросту потужності нагрівача, одночасно в мікроконтролерному модулі обробки даних датчиків температур сигнал від датчика перетворюється в сигнал завдання пропорційний потужності нагрівача, яка необхідна для компенсації втрат енергії в системі опалення. Сигнали завдання підсумовуються, і на виході мікроконтролерного модуля обробки даних датчиків

20 температур формується управляючий сигнал, що надходить на вхід ПІД-регулятора, де, відповідно до параметрів регулювання, формується сигнал, що надходить до виконавчого елемента. Через виконавчий елемент змінюється потужність нагрівача до тих пір, доки виміряне значення з датчика споживаної потужності не стане рівним заданому значенню.

Недоліками відомого пристрою є необхідність регулювання температури теплоносія нагрівачем, що призводить до витрат енергоспоживання на його нагрів та збільшення інерційності пристрою; при цьому відбувається періодичний перегрів при перехідних режимах роботи, і це, в свою чергу, призводить до додаткових витрат електроенергії. Крім цього у відомому пристрої недостатня точність установки температури.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлена задача удосконалення пристрою регулювання температури системи опалення, у якому шляхом введення нових елементів і нових зв'язків між елементами забезпечується підвищення ефективності пристрою за рахунок

30 зниження витрат теплоносія та енергоспоживання на його нагрів, розширення функціональних можливостей пристрою, оптимізація його структури, зниження перегріву при перехідних режимах роботи та підвищення точності установки температури у приміщеннях.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пристрої регулювання температури системи опалення, що містить датчик температури теплоносія, датчик температури у приміщенні, датчик температури навколишнього середовища на вулиці, виходи яких з'єднані з мікроконтролерним модулем обробки даних датчиків температур, пропорційно-інтегрально-диференціальний регулятор та виконавчий елемент, згідно з корисною моделлю, пристрій

40 додатково містить блок розрахунку, блок заданого налаштування, блок керування, при цьому вихід мікроконтролерного модуля обробки даних датчиків температур з'єднаний з першим входом блока розрахунку, блок заданого налаштування з'єднаний з блоком керування, вихід якого з'єднаний з другим входом блока розрахунку, третій вхід якого з'єднаний з першим виходом пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора, вихід блока розрахунку

45 з'єднаний з першим входом пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора, другий вихід якого з'єднаний з входом блока автоматичного налаштування пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора, вихід якого з'єднаний з другим входом пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора, який другим виходом з'єднаний з виконавчим елементом.

Новим є також те, що як датчик температури у приміщенні та датчик температури навколишнього середовища на вулиці використані цифрові сенсори температури.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак, що заявляються, та технічним результатом полягає у такому.

Нові елементи пристрою регулювання температури системи опалення та нові зв'язки між елементами, а саме те, що пристрій додатково містить:

55 блок розрахунку,
 блок заданого налаштування,
 блок керування,
 при цьому вихід мікроконтролерного модуля обробки даних датчиків температур з'єднаний з першим входом блока розрахунку,
 60 блок заданого налаштування з'єднаний з блоком керування,

вихід якого з'єднаний з другим входом блока розрахунку,
 третій вхід якого з'єднаний з першим виходом пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора,
 вихід блока розрахунку з'єднаний з першим входом пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора,
 другий вихід якого з'єднаний з входом блока автоматичного налаштування пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора,
 вихід якого з'єднаний з другим входом пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора,
 який другим виходом з'єднаний з виконавчим елементом,
 у сукупності з відомими ознаками корисної моделі забезпечують підвищення ефективності пристрою за рахунок зниження витрат теплоносія та енергоспоживання на його нагрів, розширення функціональних можливостей пристрою, оптимізацію його структури, зниження перегріву при перехідних режимах роботи та підвищення точності установки температури у приміщеннях.

Наявність нових блоків та нових зв'язків у пристрої дозволяє реалізувати розрахунково-логічний механізм його дії.

Заявлений пристрій для регулювання температури теплоносія системи опалення забезпечує автоматизоване управління системою опалення з функціями моніторингу інженерних параметрів для адміністративних та житлових будівель. При роботі пристрою відбувається керування подачею теплоносія у системі опалення будівель в залежності від температури зовнішнього повітря та всередині будівлі. При цьому відбувається автоматична адаптація пристрою при змінах параметрів теплоносія, що подається. При цьому під час опалювального сезону виключається вихід за рамки заданої температури в приміщенні навіть при різких коливаннях температури повітря на дворі протягом доби.

Режими роботи пристрою направлені на підтримання комфортної температури в приміщенні, для чого як датчик температури у приміщенні та датчик температури навколишнього середовища на вулиці використані цифрові сенсори температури.

Пристрій дозволяє забезпечувати гнучкі графіки температурних режимів опалення (день/ніч, вихідні та святкові дні, довільний період) та автоматично адаптується при зміні характеристик теплоносія, що подається на систему опалення з нагрівача, центральної тепломережі, тощо.

На кресленні наведена функціональна схема реалізації пристрою для регулювання температури системи опалення.

Пристрій для регулювання температури системи опалення містить датчик 1 температури теплоносія, датчик 2 температури у приміщенні, датчик 3 температури навколишнього середовища на вулиці, виходи яких з'єднані з мікроконтролерним модулем 4 обробки даних датчиків температур, пропорційно-інтегрально-диференціальний регулятор 5 та виконавчий елемент 6. Пристрій для регулювання температури системи опалення містить додатково блок 7 розрахунку, блок 8 заданого налаштування, блок 9 керування. При цьому вихід мікроконтролерного модуля 4 обробки даних датчиків температур з'єднаний з першим входом блока 7 розрахунку. Блок 8 заданого налаштування з'єднаний з блоком 9 керування, вихід якого з'єднаний з другим входом блока 7 розрахунку, третій вхід якого з'єднаний з першим виходом пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора 5. Вихід блока розрахунку 7 з'єднаний з першим входом пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора 5, другий вихід якого з'єднаний з входом блока 10 автоматичного налаштування пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора, вихід якого з'єднаний з другим входом пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора 5, який другим виходом з'єднаний з виконавчим елементом 6.

Пристрій для регулювання температури системи опалення, що заявляється, працює таким чином.

При першому включенні пристрою або при його переналаштуванні, або при аварійних режимах блок 10 автоматичного налаштування пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора здійснює вибір коефіцієнтів регулювання пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора 5. У блок 8 заданого налаштування вводять необхідні параметри температури у приміщенні у добовому або/та тижневому режимі, які через блок керування надходять до блока 7 розрахунку. З датчика 1 температури теплоносія, датчика 2 температури у приміщенні, датчика 3 температури навколишнього середовища на вулиці, виходи яких з'єднані з мікроконтролерним модулем 4 обробки даних датчиків температур, дані про значення відповідних температур надходять до мікроконтролерного модуля 4 обробки даних датчиків температур, де здійснюється вибірка конкретних даних датчиків, що приймають до уваги у розрахунку температур. З мікроконтролерного модуля 4 обробки даних датчиків температур ці

дані також надходять до блока 7 розрахунку. З першого виходу блока 7 розрахунку сигнал подається до пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора 5, який має зворотний зв'язок з блоком 7 розрахунку. Відповідно до коефіцієнтів регулювання пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора 5 здійснюється керування роботою виконавчого елемента 6, який змінює кількість теплоносія у системі опалення, відповідно змінюється температура у приміщенні. Пристрій, що заявляється, є універсальним для різних типів будівель.

Додатково може бути організовано передавання та зберігання показників з лічильників (тепло, електроенергія, газ, вода).

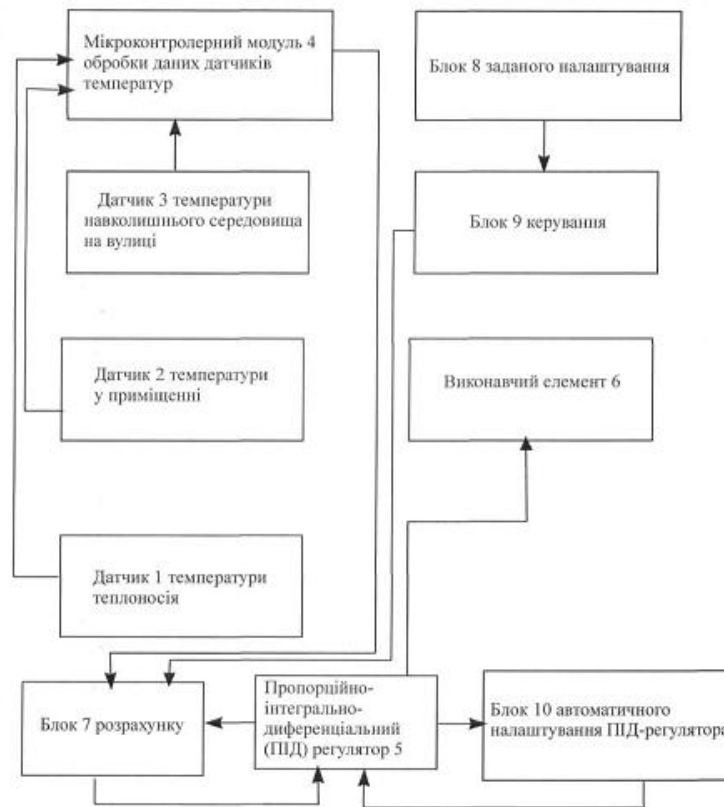
Промислова придатність корисної моделі підтверджується тим, що пропонований пристрій може бути виготовлений, відповідно до наведеного опису і блок-схеми, на базі відомих комплектуючих виробів і технологічного устаткування. Так, мікроконтролерний модуль обробки даних датчиків температур може бути виконаний на основі АТ mega32, як виконавчий елемент може бути використаний клапан фірми Bellimo, блок розрахунку, блок заданого налаштування, блок керування, пропорційно-інтегрально-диференціальний регулятор з блоком автоматичного налаштування пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора можуть бути реалізовані, наприклад, програмованим логічним контролером ПЛК 154 "Овен".

Економічний ефект від впровадження пристрою складає до 500 тис. грн. за опалювальний сезон на площі 1000 кв.м.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Пристрій для регулювання температури системи опалення, що містить датчик температури теплоносія, датчик температури у приміщенні, датчик температури навколишнього середовища на вулиці, виходи яких з'єднані з мікроконтролерним модулем обробки даних датчиків температур, пропорційно-інтегрально-диференціальний регулятор та виконавчий елемент, який **відрізняється** тим, що пристрій додатково містить блок розрахунку, блок заданого налаштування, блок керування, при цьому вихід мікроконтролерного модуля обробки даних датчиків температур з'єднаний з першим входом блока розрахунку, блок заданого налаштування з'єднаний з блоком керування, вихід якого з'єднаний з другим входом блока розрахунку, третій вхід якого з'єднаний з першим виходом пропорційно-інтегрально-диференціальним регулятора, вихід блока розрахунку з'єднаний з першим входом пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора, другий вихід якого з'єднаний з входом блока автоматичного налаштування пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора, вихід якого з'єднаний з другим входом пропорційно-інтегрально-диференціального регулятора, який другим виходом з'єднаний з виконавчим елементом.

2. Пристрій для регулювання температури системи опалення за п. 1, який **відрізняється** тим, що як датчик температури у приміщенні та датчик температури навколишнього середовища на вулиці використані цифрові сенсори температури.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601