



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48467 (13) A

(51) 6 G01K17/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ СПОЖИТОЇ ТЕПЛОТИ СПОЖИВАЧАМИ ВОДЯНОЇ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ**

1

2

(21) 2001085865

(22) 21 08 2001

(24) 15 08 2002

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р.

(72) Дубовой Володимир Михайлович, Кабачій
Владислав Володимирович(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб визначення спожитої теплової енергії споживачами водяної системи опалення шляхом вимірювання витрати води на всю систему водяного опалення, температури води в подавальному і зворотному трубопроводах, з наступним обчисленням витрати тепла на всю групу споживачів в вигляді добутку теплоємності води, витрати води та різниці температур в подавальному та зворотному трубопроводах і розподілення загальної витрати тепла між окремими споживачами, пропорційно вимірюванням споживаної теплової енергії, за допомогою вимірювання температури

води в системі опалення на границях опалювальних приміщень у кожного споживача, який відрізняється тим, що одночасно вимірюють витрати води на послідовних підв'язаних ланцюгах опалювальних елементів системи опалення, обчислюють витрати теплоти ділянки трубопроводу окремого приміщення у вигляді добутку теплоємності води, витрати води на відповідному ланцюгу опалювальних елементів та різниці температур води між двома вимірами на границях опалювального приміщення, витрату теплоти приміщеннями окремого споживача визначають як суму витрат теплоти відповідних ділянок системи опалення, спожиту окремим споживачем теплоту, як її частку в загальній кількості спожитої будинком теплоти, визначають як добуток витрати теплоти приміщенням споживача та суми витрат теплоти приміщеннями всіх споживачів будинку, поділений на витрату теплоти на всю групу споживачів

Винахід відноситься до області теплотехники, зокрема до методів обліку витрати теплоти, а саме до способів визначення спожитої теплоти на опалення окремих споживачів і призначений для використання в комунальному господарстві, в багатокімнатних приміщеннях, в яких може знаходитись значна кількість окремих споживачів і застосований колективний принцип підводу теплоти, при якому до окремого споживача, що займає декілька кімнат (приміщень), теплота підводиться від декількох окремих вводів

Відомий спосіб визначення спожитої теплової енергії на опалення локальних споживачів, згідно з яким вимірюють кількість спожитого тепла колективним лічильником на вводі теплової мережі в будинок, визначають усереднене значення кількості тепла, що припадає на одиницю опалювальної площі в будівлі, і визначають кількість спожитої теплової енергії пропорційно до величини опалювальної площі приміщення споживача ("Тимчасові правила обліку відпуску і споживання теплової енергії" - Державний Комітет України з житлово-комунального господарства - Київ, 1996 - 66с)

Недоліком цього способу є те, що він не дозволяє точно визначати кількість спожитої окремим споживачем теплоти і не служить об'єктивним економічним стимулом для всебічної економії ним теплоти, в тому числі і встановлення регуляторів температури приміщення

Відомий спосіб визначення спожитої теплової енергії на опалення локальних споживачів, згідно з яким вимірюють кількість спожитого тепла колективним лічильником на вводі теплової мережі в будинок, на поверхню кожного опалювального приладу встановлюють сенсори - "розподільвачі витрат тепла" (калориметри), які дозволяють за температурою поверхні опалювального приладу або по різниці температур між температурою поверхні опалювального приладу та температурою приміщення отримати значення теплової енергії, що отримана локальним споживачем від даного теплового приладу. Витрату тепла за колективним лічильником розподіляють між окремими споживачами пропорційно до показань калориметрів (П 32611 (UA) Спосіб визначення спожитої теплової енергії на опалення /Засименко В М та ін - Заяв

(13) A

(11) 48467

(19) UA

98105782, 14 03 97 - Оубл 15 02 2001, Бюл №1 - МЖ Г 01 К 17/06)

Недопомом застосування калориметрів для обліку спожитої теплоти є низька точність такого способу визначення витрати теплоти, оскільки температура поверхні опалювальних приладів або різниця між температурою поверхні опалювальних приладів та температурою приміщення лише непрямо свідчить про величину спожитої теплоти

Найбільш близьким за технічною сутністю до способу, що заявляється, є спосіб визначення споживаємої теплової енергії споживачами водяної системи опалення шляхом вимірювання витрати води на всю систему водяного опалення, температури води в подаючому і зворотному трубопроводах, з наступним обчисленням витрати тепла на всю групу споживачів в вигляді добутку теплоємності води, витрати води та різниці температур в подаючому та зворотному трубопроводах, вимірювання температури води в системі опалення на границях опалювальних приміщень у кожного споживача та гідравлічних опорів окремих ділянок трубопроводів системи опалення, складення системи рівнянь сталого поточкорозподілення в системі опалення, яку розв'язують відносно витрат води по окремим ділянкам трубопроводів системи опалення, а споживаємо кожним споживачем тепло визначають у вигляді різниці двох сум добутків - теплоємності води, витрати води і температури води, де перша сума відноситься до всіх витрат, що надходять в опалювальне приміщення споживача, а друга сума - до всіх витрат, що виходять з опалювального приміщення (П 25153 (UA) Спосіб визначення споживаємої теплової енергії споживачами водяної системи опалення /Ганенко Д. Б та ін - Заяв 96020796, 29 02 96 - Оубл 25 12 98, Бюл №6 - МЖ Г 01 К 17/08)

Недопомом застосування даного способу є невисока точність визначення витрати теплоти окремими споживачами, оскільки гідравлічні опори ділянок змінюються у часі внаслідок процесу старіння (експлуатації) системи опалення та неможливість застосування даного способу у разі встановлення на опалювальні прилади регулюючих кранів, зміна стану яких призводить до зміни гідравлічних опорів відповідних ділянок і всієї системи в цілому

В основу винаходу покладена задача удосконалення способу визначення спожитої теплоти споживачами водяної системи опалення, який би за рахунок зміни складу параметрів, що вимірюються, і виконання нових операцій дав змогу підвищити точність визначення спожитої теплоти окремими споживачами та розширити функціональну можливість способу

Поставлена задача вирішується тим, що у способі визначення споживаємої теплової енергії споживачами водяної системи опалення шляхом вимірювання витрати води на всю систему водяного опалення ($G_{\text{буд}}$) температури води в подаючому ($T_{\text{вх буд}}$) і зворотному трубопроводах ($T_{\text{вих буд}}$) з наступним обчисленням витрати тепла на всю групу споживачів ($Q_{\text{буд}}$) в вигляді добутку теплоємності води, витрати води та різниці температур в подаючому та зворотному трубопроводах і розподілення загальної витрати тепла між окремими

споживачами, пропорційно вимірюванням споживаємої теплової енергії, за допомогою вимірювання температури води в системі опалення на границях опалювальних приміщень у кожного споживача, відповідно до винаходу одночасно вимірюють витрати води на послідовних гідравлічних ланцюгах опалювальних елементів системи опалення, в окремому випадку, на стояках системи опалення ($G_{\text{ст}}$), обчислюють витрати теплоти ділянки трубопроводу ($Q_{\text{дл}}$) до якої відносять всі елементи системи опалення, що знаходяться на одному послідовному гідравлічному ланцюгу в межах приміщення, окремого приміщення в вигляді добутку теплоємності води, витрати води в відповідному стояку та різниці температур води між двома вимірами на границях опалювального приміщення, витрату теплоти приміщеннями ($Q_{\text{пр}}$) окремого споживача визначають як суму витрат теплоти відповідних ділянок системи опалення, що знаходяться у приміщення споживача, спожиту окремим споживачем теплоту ($Q_{\text{сп}}$), як його частку в загальній кількості спожитої будинком теплоти, визначають як добуток витрати теплоти приміщень даного споживача та суми витрат теплоти приміщеннями всіх споживачів будинку поділене на витрату тепла на всю групу споживачів

Робота способу пояснюється на прикладі водяної системи опалення з однотрубним стояковим розведенням, структурна схема якої представлена на кресленні (див Фіг) Система містить 1 - подаючий трубопровід, 2 - зворотний трубопровід, 3 - опалювальні прилади водяної системи опалення, 4 - регулюючі крани, Ст 1, Ст 2, Ст і - стояки системи опалення, що є окремим випадком організації послідовного гідравлічного ланцюга системи опалення, Пов 1, Пов 2, Пов і - поверхи будинку, де розведена система опалення, $T_{\text{вх буд}}$, $T_{\text{вих буд}}$, $T_{\text{п}}$ - місця встановлення сенсорів температури, $G_{\text{буд}}$, $G_{\text{ст}}$ - місця встановлення витратомірів, пунктирні лінії - уявні межі між поверхами та стояками, що співпадають з межами приміщень, і ділянка - опалювальна ділянка, що знаходиться на і-стояку і-поверхи системи опалювання

Спосіб реалізується наступним чином Для водяної системи опалення вимірюють витрату води на всю систему опалення ($G_{\text{буд}}$), температури води в подаючому 1 ($T_{\text{вх буд}}$) і зворотному трубопроводах 2 ($T_{\text{вих буд}}$), витрати води на стояках системи опалення ($G_{\text{ст}}$) та температури води ($T_{\text{п}}$) в системі опалення на границях опалювальних приміщень у окремого споживача

Витрата теплоти на всю групу споживачів обчислюється за формулою

$$Q_{\text{буд}} = c \cdot G_{\text{буд}} \cdot (T_{\text{вх буд}} - T_{\text{вих буд}}),$$

де c - теплоємність води, $G_{\text{буд}}$ - витрата води будинком, $T_{\text{вх буд}}$ та $T_{\text{вих буд}}$ - температури води в подаючому та зворотному трубопроводах будинку відповідно

Витрата теплоти ділянкою трубопроводу окремого приміщення визначається за формулою

$$Q_{\text{дл } i, j} = c \cdot G_{\text{ст } i} \cdot (T_{i, j-1} - T_{i, j}),$$

де c - теплоємність води, $G_{\text{ст } i}$ - витрата води і-

м стояком системи опалення, $T_{1j,1}$ та T_{1j} - температури води на нижній та верхній границях ділянки трубопроводу і-го стояка j-го поверху

Витрата теплоти приміщеннями k-го споживача визначається як сума витрат теплоти відповідними ділянками $Q_{дп\ i,j}$ системи опалення, що знаходяться у приміщенні даного споживача

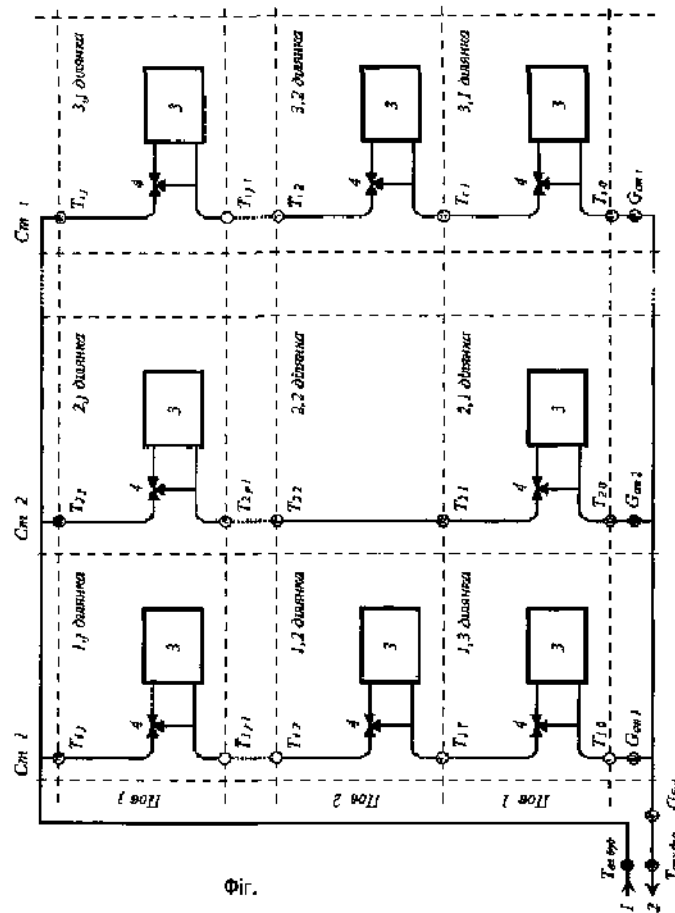
$$Q_{np\ k} = \sum Q_{дп\ i,j}$$

Сложена окремим споживачем теплота, як його частка в загальній кількості спожитої будинком теплоти, визначається за формулою

$$Q_{сн\ k} = \frac{Q_{буд}}{\sum_{k=1}^n Q_{np\ k}} \cdot Q_{np\ k}$$

де n - кількість споживачів у будинку

Запропонований спосіб дозволяє визначати кількість спожитої теплоти окремими споживачами з більшою точністю зі збереженням її в часі при експлуатації системи опалення та їх частку в загальній кількості спожитої будинком теплоти, застосовувати його в системах опалення, як без регулюючих кранів, так і з ними



Фіг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71