



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 94055

(13) U

(51) МПК

G01F 1/07 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 05439**

(22) Дата подання заявки: **21.05.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.10.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **27.10.2014, Бюл.№ 20**

(72) Винахідник(и):

**Тимочко Богдан Михайлович (UA),
Донініков Микола Миколайович (UA),
Божок Аркадій Михайлович (UA)**

(73) Власник(и):

**Тимочко Богдан Михайлович,
вул. Руська, 253, кв. 102, м. Чернівці, 58023 (UA),
Донініков Микола Миколайович,
вул. Гете, 8, кв. 4, м. Чернівці, 58000 (UA),
Божок Аркадій Михайлович,
вул. Жукова, 21, кв. 7, м. Кам'янець-
Подільський, 32300 (UA)**

(54) ТЕПЛОМІР

(57) Реферат:

Тепломір газового теплоносія, що містить джерело примусового руху теплоносія, привідні ротори, проміжну шестірню, вал приводу з механізмом показчика і циферблат, кінематично зв'язані з механізмом показчика. В ньому додатково установлений фрикційний інтегратор і датчик температури, причому інтегратор виконаний у вигляді корпусу з розміщеним в ньому з можливістю обертатися підпружиненим диском, спряженим із сферичним роликом, виконаним зрізаним з двох боків конусними, протилежно розміщеними, заглибленнями, і установлений на сферичну вісь, зв'язану з двома тягами механізму переміщення ролика, і установлений шліцьовий вал із зубчастою передачею, одне із коліс якої з'єднане з валом механізму показчика, а друге посаджено на шліцьовий вал з обмеженням вздовж осі ходом і обладнане шліцьовою втулкою з можливістю обертатися і переміщатися вздовж осі вала і фрикційно взаємодіяти із сферичним роликом, а датчик температури виконаний у вигляді термобалона, капіляра і вузла перетворюючого механізму із зворотною пружиною, причому термобалон установлений в теплоносієві і капіляром сполучений з вузлом перетворюючого механізму, виконаного у вигляді двох сильфонів, зв'язаних між собою спільним рухомим фланцем, з термобалоном перший сильфон перетворюючого механізму сполучений через дросель, другий сильфон - безпосередньо, а спільний рухомий фланець тягою з'єднаний із нижнім кінцем додатково установленого підсумовуючого важеля, в середній його точці через пружину - рухомим фланцем другого сильфона, а верхній кінець підсумовуючого важеля - з другою тягою механізму переміщення сферичного ролика.

UA 94055 U

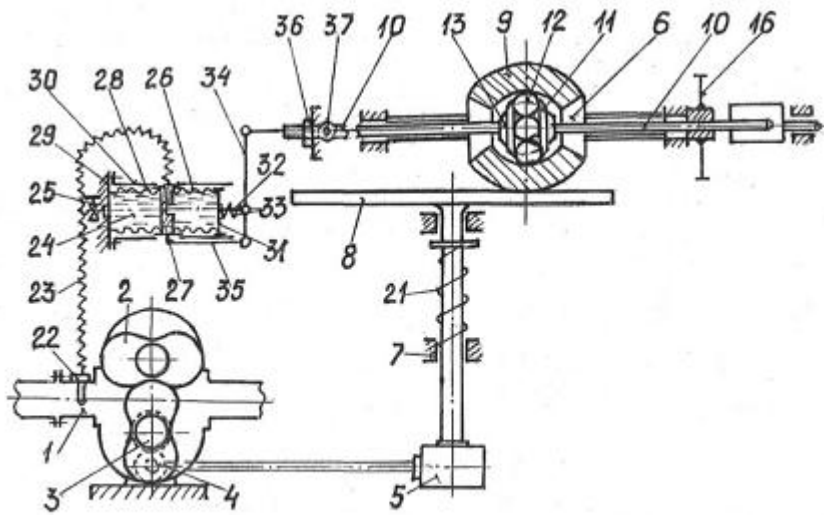


Fig. 1

Тепломір належить до засобів вимірювання теплоти газоподібних речовин і може бути використаний переважно для обліку та контролю кількості теплоти, що переноситься повітрям в системах повітряного опалення, вентиляції, сушіння тощо.

Відомий повітромір для обліку та контролю кількості повітря складається з верхнього і нижнього роторів, установлених усередині корпусу. Від вала нижнього ротора обертання передається на стрілку повітроміра через проміжну шестірню і шестерні механізму повітроміра, шкала якого тарована в кубічних метрах об'єму повітря, що проходить через повітромір [див. кн. Трубников Г.И. Практикум по автотракторным двигателям. Изд. 3-е, исправ. и дополн. - М.: Колос, 1968. - с. 129-130, рис. 51].

Недоліком відомого повітроміра є низька точність вимірювання кількості повітря і переносимої ним теплоти, спричинена неврахуванням впливу на його об'єм розширення, змінювання температури, яка при роботі на різних навантажувальних режимах, в системах повітряного теплопостачання, може мати значні відхилення.

Отже, відомий повітромір має низьку точність обліку і контролю витрати повітря, обмежені функціональні можливості і область застосування.

Тому в основу корисної моделі поставлено задачу підвищити точність обліку і контролю витрати повітря, розширити функціональні можливості, вимірювання переносимої ним теплоти, і область застосування.

Для вирішення даної задачі відповідно до корисної моделі, суттєвими ознаками є те, що у відомому повітромірі сигнали пропорційні змінюванню об'єму повітря корегуються додатковими сигналами, пропорційними відхиленню і швидкості відхилення його температури. Додатково, у відомий повітромір, з джерелом примусового руху теплоносія, шестірню механізму повітроміра, проміжною шестірню і циферблатом, зв'язаним з механізмом повітроміра, установлюється фрикційний інтегратор з приводом і датчик температури. Інтегратор виконаний у вигляді корпусу з розміщеним в ньому з можливістю обертатися підпружиненим диском, жорстко зв'язаним з приводом та привідним ротором і спряженим із сферичним роликом, виконаним зрізаним з двох боків конусними, протилежно розміщеними, заглибленнями, і установлений на сферичну вісь, зв'язану з двома тягами механізму переміщення ролика, а також установлений шліцьовий вал із зубчастою передачею, одне із коліс якої з'єднано з валом механізму показчика, а друге посаджено на шліцьовий вал з обмеженим вздовж осі ходом і обладнане шліцьовою втулкою з можливістю обертатися і переміщатися вздовж осі вала і фрикційно взаємодіяти із сферичним роликом. Датчик температури виконаний у вигляді термобалона, капіляра і вузла перетворюючого механізму із зворотною пружиною, причому термобалон установлений в теплоносієві і капіляром сполучений з вузлом перетворюючого механізму, виконаного у вигляді двох сильфонів, зв'язаних між собою спільним рухомим фланцем, з термобалоном перший сильфон сполучений через дросель, другий сильфон - безпосередньо, а спільний рухомий фланець тягою з'єднаний із нижнім кінцем додатково установленого підсумовуючого важеля, в середній його точці через пружину - рухомим фланцем другого сильфона, а верхній кінець підсумовуючого важеля - з другою тягою механізму переміщення сферичного ролика.

Таке технічне рішення тепломіра при надходженні в нього двох незалежних сигналів: сигналу незалежної перемінної у вигляді кута повороту привідного диска, що обертає ролик, і сигналу у вигляді зміщення тяги від дії датчика температури, викликаючої перекошування обертового ролика по диску, забезпечує на виході поворот вала показчика на кут, пропорційний інтегралу від кута повороту привідного диска. В результаті змінювання температури теплоносія і швидкості її змінювання, сигнал, що виходить із датчика, зміщує тягу, перекошуючи при цьому ролик по диску, без тертя ковзання і з постійним радіусом фрикційного зачеплення. Цим забезпечується змінювання частоти обертання вала показчика за сигналами, пропорційними змінювання величини і швидкості змінювання температури теплоносія, компенсуючи її інерційність, що з підвищеною точністю безперервно відображає на його циферблаті величину теплової енергії, що проходить через тепломір. Кількість переданої теплової енергії теплоносієм, визначеної з одночасним врахуванням величини його об'єму, температури та її інерційності, підвищить точність обліку і контролю витрати повітря, що розширить функціональні можливості запропонованого тепломіра і область його застосування.

На представленому кресленні схематично показано: на фіг. 1 - загальний вигляд тепломіра, а на фіг. 2 - вигляд інтегратора зверху.

Запропонований тепломір містить трубопровод 1 з установленими в ньому верхнім 2 і нижнім 3 роторами. Вал ротора 3 через проміжну шестірню 4 і привод 5 з'єднаний з фрикційним інтегратором 6.

Інтегратор 6 включає корпус 7 з диском 8, що обертається від привода 5 і знаходиться в постійному фрикційному зачепленні із сферичним роликом 9. Ролик 9 виконаний зрізаним з двох боків з конусними, протилежно розміщеними, заглибленнями, а в центрі - сферичним отвором, з'єднуючим конусні заглиблення. В отвір і конусні заглиблення установлена тяга 10 з одною обоймою 11 для кульок 12, які установлені разом з тягою в центральному сферичному отворі ролика 9. Кульки 12 фіксуються другою обоймою 13, закріпленою на тязі 10 з протилежного боку ролика. Тяга 10 установлена в напрямних корпуса 7 таким чином, що центр сферичного ролика 9 переміщується паралельно площині обертання диска 8.

На упорах корпуса 7, паралельно тязі 10, розміщений шліцьовий вал 14 з обмеженим вздовж осі ходом, на якому, з можливістю обертання і переміщення вздовж осі, посаджена шліцьова втулка 15, а також жорстко установлено зубчасте колесо 16 з обмеженим вздовж осі ходом. Втулка 15 знаходиться в постійному фрикційному зачепленні з роликом 9, колесо 19 в постійному зачепленні із зубчастим колесом 17, жорстко закріпленим на валу 18 механізму покажчика 19 з циферблатом 20.

Для запобігання ковзанню ролика 9 відносно диска 8 використана пружина 21, постійно притискаюча диск до ролика.

Температура теплоносія вимірюється, установленим в трубопроводі 1, датчиком 22, виконаним у вигляді термобалона, сполученим через капіляр 23 з вузлом 24 перетворюючого механізму.

Перетворюючий механізм 24 містить дросель 25, другий сильфон 26, зв'язаний за допомогою спільного середнього рухомого фланця 27 з першим сильфоном 28, нерухомий фланець 29, жорстко з'єднаний з циліндричною напрямною 30, в якій переміщується рухомий фланець 31. Фланець 31 тягою 32 через пружину 33 в середній точці з'єднаний із підсумовуючим важелем 34, з нижнім кінцем якого тягою 35 зв'язаний фланець 27, а верхній кінець підсумовуючого важеля 34-3 другою тягою механізму переміщення сферичного ролика 9.

Для утримання підсумовуючого важеля 34 в заданому положенні і зменшення впливу механічного гістерезису матеріалу стінок сильфонів використана пружина 33.

Робоча рідина із термобалона датчика 22 надходить в перший сильфон 28 через дросель 25, а в другий сильфон 26 - безпосередньо.

В перехідному режимі тепломір працює наступним чином. Від примусового переміщення теплоносія по трубопроводу 1 обертаються ротори 2, 3, від яких через привід 5 - диск 8 фрикційного інтегратора.

При підвищенні температури теплоносія, відносно усталеного її значення, робоче тіло в датчику 22 додатково розшириться і капіляром 23 надходить в сильфони 26, 28. Але через наявність дросель 25 тиск в сильфоні 28 буде наростати менш інтенсивно, ніж в сильфоні 26, в результаті чого спільний рухомий фланець 27 переміщатиметься вліво, переміщаючи за собою нижній кінець підсумовуючого важеля 34, створюючи додаткове переміщення його верхньому кінцю. Рухомий фланець 31 сильфона 26, з'єднаний із підсумовуючим важелем 34 в середній його точці, переміщається вправо, і тим самим, ще додатково переміщає, зв'язану з верхнім кінцем важеля 34, тягу 10. В результаті додається два переміщення, тобто вихід перетворюючого сигналу механізму в даній точці його кінематичної ланки складається із переміщення, викликаного змінюванням вхідної температури теплоносія, і переміщення, викликаного швидкістю (першою похідною) змінювання температури. Внаслідок переміщення, тяга 10 буде утримувати ролик 9 фрикційного інтегратора уже на більшому, в порівнянні з усталеним значенням температури, від осі обертання диска 8, радіусі його бігової доріжки, що відповідає новому підвищеному значенню температури теплоносія. При цьому із збільшенням радіуса бігової доріжки і частоти обертання диска 8, сферичний ролик 9 буде обертатися з відносно більшою, ніж при нижній температурі теплоносія, швидкістю, і через шліцьову втулку 15, шліцьовий вал 14, зубчасті колеса 16, 17 і вал 18 - покажчика 19, вказуючи на його циферблаті 20 порівняно більшу кількість тепла, що переноситься більш нагрітим теплоносієм.

У випадку пониження температури теплоносія тепломір працює аналогічно, лише з тією різницею, що вихідні переміщення його рухомих деталей направлені в протилежний бік.

Таким чином, у фрикційний інтегратор надходить три незалежних сигнали: - перший, пропорційний кількості примусово переданого теплоносія, незалежної перемінної у вигляді кута повороту диска 8, який обертає ролик 9; - другий, пропорційний змінюванню температури теплоносія, - третій, пропорційний швидкості (першій похідній) від змінювання температури теплоносія, причому два останніх у вигляді зміщення тяги 10, викликаючих перекошування обертового ролика 9 по диску 8. В усіх випадках температурного стану теплоносія кут повороту вала 18, а отже, буде рівний кількості теплоти, що переноситься теплоносієм за певний проміжок часу.

При переміщенні тяги 10 ролик 9 перекочується по диску 8, без тертя ковзання, по його біговій доріжці і через шліцьову втулку 15, шліцьовий вал 14 і зубчасті колеса 16, 17, обертає вал 18, забезпечуючи в перехідних процесах плавність обертання приводу і високу точність функціонування тепломіра за рахунок компенсації теплової інерції його підвищеною швидкодією.

Використання запропонованого тепломіра, в порівнянні з відомим, розширить функціональні можливості, підвищить точність і створить при цьому певні зручності при обліку та здійсненні контролю кількості при постійній температурі повітря, теплоти у системах повітряного теплопостачання, а також розширить область застосування при опаленні, вентиляції та в інших за призначенням системах з примусовим переміщенням газових теплоносіїв.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Тепломір газового теплоносія, що містить джерело примусового руху теплоносія, привідні ротори, проміжну шестірню, вал приводу з механізмом показчика і циферблат, кінематично зв'язані з механізмом показчика, який **відрізняється** тим, що в ньому додатково установлений фрикційний інтегратор і датчик температури, причому інтегратор виконаний у вигляді корпуса з розміщеним в ньому з можливістю обертатися підпружиненим диском, спряженим із сферичним роликом, виконаним зрізаним з двох боків конусними, протилежно розміщеними, заглибленнями, і установлений на сферичну вісь, зв'язану з двома тягами механізму переміщення ролика, і установлений шліцьовий вал із зубчастою передачею, одне із коліс якої з'єднано з валом механізму показчика, а друге посаджено на шліцьовий вал з обмеженням вздовж осі ходом і обладнане шліцьовою втулкою з можливістю обертатися і переміщатися вздовж осі вала і фрикційно взаємодіяти із сферичним роликом, а датчик температури виконаний у вигляді термобалона, капіляра і вузла перетворюючого механізму із зворотною пружиною, причому термобалон установлений в теплоносієві і капіляром сполучений з вузлом перетворюючого механізму, виконаного у вигляді двох сильфонів, зв'язаних між собою спільним рухомим фланцем, з термобалонам перший сильфон перетворюючого механізму сполучений через дросель, другий сильфон - безпосередньо, а спільний рухомий фланець тягою з'єднаний із нижнім кінцем додатково установленого підсумовуючого важеля, в середній його точці через пружину - рухомим фланцем другого сильфона, а верхній кінець підсумовуючого важеля - з другою тягою механізму переміщення сферичного ролика.

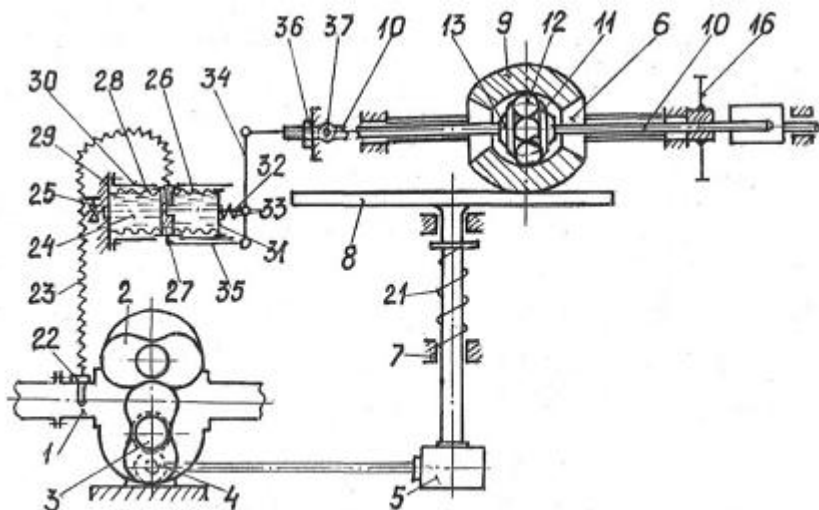


Fig. 1

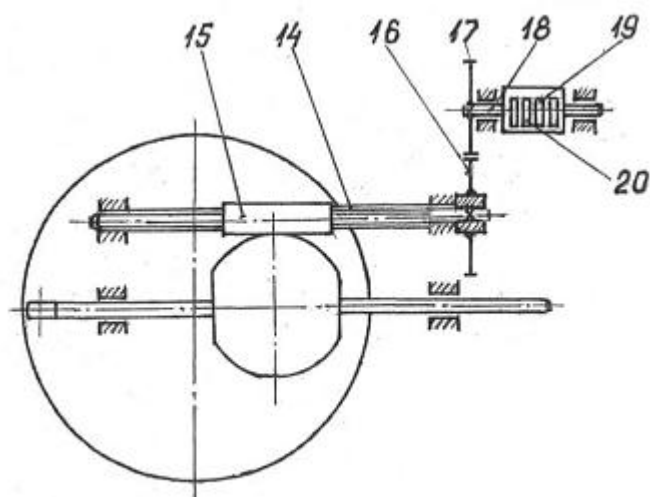


Fig. 2

Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

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

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