



УКРАЇНА

(19) UA (11) 30550 (13) U
(51) МПК (2006)
G01F 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТ РЕЧОВИН

1

2

(21) u200713677

(22) 07.12.2007

(24) 25.02.2008

(72) АРЖАСВ ГЕННАДІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA,
БАЛАКА МАКСИМ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ПЕЛЕВІН
ЛЕОНІД ЄВГЕНІЙОВИЧ, UA, ЦЕПЛЯЄВ АНТОН
СЕРГІЙОВИЧ, UA(73) АРЖАСВ ГЕННАДІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA,
БАЛАКА МАКСИМ МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ПЕЛЕВІН
ЛЕОНІД ЄВГЕНІЙОВИЧ, UA, ЦЕПЛЯЄВ АНТОН
СЕРГІЙОВИЧ, UA

(56)

(57) 1. Пристрій для вимірювання витрат речовин,
що містить основний корпус з осьовим отвором,

аксіальну крильчатку, яка складається з
циліндричного корпусу з лопатками і встановлена
відносно основного корпусу в опорах, а також
перетворювач повороту крильчатки у
вимірювальний сигнал, який **відрізняється** тим,
що лопатки розташовано на поверхні осьового
отвору, який виконано у циліндричному корпусі
крильчатки, який встановлений в опори у вигляді
радіальних проточок у основному корпусі і за
допомогою радіально розташованої штанги
взаємодіє з вхідною ланкою перетворювача.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що
осьові отвори у основному корпусі і циліндричному
корпусі крильчатки рівні за діаметрами.

Корисна модель належить до вимірювальної
техніки, а саме до пристроїв для вимірювання
витрат речовин.

Відомий пристрій для вимірювання витрат
рідини [1], що містить корпус з осьовим отвором, в
якому послідовно розташовані жорстко з'єднані
між собою порожнистий поплавця із
феромагнітного матеріалу і втулка із діамантного
матеріалу, а також запірний підпружний орган. За
рахунок динамічної дії потоку рідини, витрати якої
вимірюються, поплавець і втулка, долаючи опір
запірного підпружного органу, переміщуються в
осьовому напрямку, що перетворюється
індуктивним пристроєм в електричний сигнал.
Вихідний сигнал перетворювача пристрою у μA
прямо пропорційний витратам рідини у л/хв, а за
загальною класифікацією витратомірів [2] він
відноситься до витратомірів обтікання постійного
перепаду.

Недоліком даного пристрою є складність
конструкції та низька точність вимірювання витрат,
наприклад, палива в експлуатаційних умовах руху
самохідних транспортно-технологічних засобів з
двигунами внутрішнього згорання.

Відомий пристрій для вимірювання витрат
конструкції ЛМІ тахометричного типу ([3], рис.87,
с.169-170), що містить основний корпус з осьовим
отвором, аксіальну крильчатку, яка складається з
циліндричного корпусу з лопатками і встановлена
відносно основного корпусу в опорах, а також

перетворювач повороту крильчатки у
вимірювальний сигнал.

Недоліком даного пристрою є складність
конструкції радіально розташованих відносно
основного корпусу опор аксіальної крильчатки
внаслідок їх високої потрібної точності виконання
для зменшення тертя, причому опори, крім того,
утворюють опір руху потоку речовини, витрати якої
вимірюються, що знижує загальну точність
вимірювань.

Задача полягає у створенні пристрою, який
без зниження чутливості та, відповідно, точності
вимірювань витрат, наприклад, палива, що
застосовується у двигунах внутрішнього згорання,
дозволяє значно спростити конструкцію і
підвищити надійність його роботи в
експлуатаційних умовах руху самохідних
транспортно-технологічних засобів.

Вказана задача вирішується таким чином, що
лопатки розташовано на поверхні осьового отвору,
який виконано у циліндричному корпусі
крильчатки, він встановлений в опори у вигляді
радіальних проточок у основному корпусі і за
допомогою радіально розташованої штанги
взаємодіє з вхідною ланкою перетворювача, а
осьові отвори у основному корпусі і циліндричному
корпусі крильчатки рівні за діаметрами.

На Фіг.1 - пристрій для вимірювання витрат; на
Фіг.2 - вид А на Фіг.1; на Фіг.3 - виносний елемент
Б на Фіг.1.

(13) U
(11) 30550
(19) UA

Пристрій конструктивно містить роз'єднувальний основний корпус, який складається з двох частин 1 і 2 з нарізними штуцерами відповідно 3 і 4 на їх вільних кінцях. Частини 1 і 2 основного корпусу мають осьовий отвір з діаметрами відповідно d_{k1} і d_{k2} , причому $d_{k1}=d_{k2}$, і з'єднуються між собою за допомогою нарізки 5.

У радіальних проточках частин 1 і 2 основного корпусу розташовані відповідно втулки 6 і 7 із матеріалу, що володіє добрими антифрикційними властивостями, наприклад, фторопласту, а в них - порожнистий циліндричний корпус 8 крильчатки з лопатками 9. Прямолинійні лопатки 9, наприклад, із фторопласту, розташовані під нахилом α до утворюючої внутрішньої циліндричної поверхні корпусу 8 крильчатки діаметром d_B , причому $d_B=d_{k1}=d_{k2}$.

З циліндричним корпусом 8 крильчатки жорстко з'єднана штанга 10, яка радіально розташована відносно поздовжньої осі О-О пристрою і скрізь радіальний паз 11 у частині 1 основного корпусу взаємодіє з вилкою 12 пружного елемента 13. Пружний елемент 13 консольно жорстко закріплений на підпорі 14, яка з'єднана з частиною 1 основного корпусу.

На пружному елементі 13, наприклад, з одного боку наклеєні паралельно один до одного два напівпровідникових тензорезистори, один з яких 15, наприклад, з позитивним, а інший 16 - з негативним тензоефектом. Тензорезистори 15 і 16 приєднані до напівмостової схеми для вимірювання деформацій, наприклад, розтягу зовнішніх волокон пружного елемента 13 при його деформуванні за рахунок колового зусилля P з боку штанги 10 внаслідок її навантаження з боку циліндричного корпусу 8 крильчатки обертальним моментом відносно поздовжньої осі О-О пристрою.

Колове зусилля P в одиницю часу, Н/с, визначаємо за формулою

$$P = Q \cdot \rho \cdot g \cdot \frac{\cos \alpha}{\cos(90 - \alpha)} \cdot \frac{(d_B - h_L)}{2r},$$

де Q - витрати речовини, м³/с;

ρ - щільність речовини при температурі вимірювань, кг/м³;

g - прискорення вільного падіння, м/с²;

h_L - висота лопатки 9, м;

r - відстань від поздовжньої осі О-О пристрою до точки торкання штанги 10 з вилкою 12 пружного елемента 13, м.

Перед циліндричним корпусом 8 крильчатки в частині 2 основного корпусу пристрою розташований пластинчастий або сітчастий струменевипрямляч 17, тип застосування якого залежить від діаметру осьового отвору d_B , [2], і запірне кільце 18.

Пристрій працює наступним чином.

При русі крізь осьовий отвір пристрою за напрямом горизонтальної стрілки на Фіг.1 потоку речовини, витрати якої вимірюються, він діє на лопатки 9 циліндричного корпусу 8 крильчатки і примушує його повертатися навколо поздовжньої осі О-О пристрою. Вільний кінець штанги 10, яка жорстко з'єднана з циліндричним корпусом 8

крильчатки, взаємодіє з вилкою 12 пружного елемента 13 і деформує напівпровідникові тензорезистори 15 і 16. Зміна електричного опору тензорезисторів 15 і 16, що об'єднані у напівміст, вимірюється за мостовою схемою і електричний струм, що протікає по його вимірювальній діагоналі, фіксується відповідним реєструючим пристроєм [4].

Перевагою запропонованого пристрою в порівнянні з відомим є значно простіша конструкція, більша надійність і точність внаслідок відсутності взаємно рухомих деталей, так як перетворення вхідного сигналу - витрат речовини Q , м³/с, у вихідний сигнал перетворювача - електричний струм I , μA , що фіксується відповідним реєструючим пристроєм, відбувається за рахунок силових, а не кінематичних факторів.

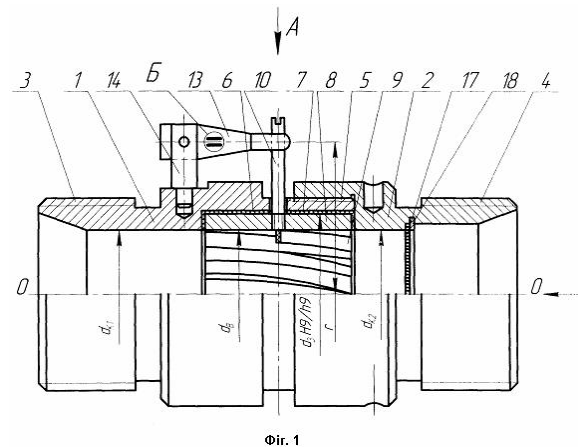
Використана інформація:

1. А. с. СССР №1809313, МКИ G01 F3/16 "Устройство для измерения расхода жидкости" / Б.И. Ковальский, А.Л. Гайдунов (СССР). 4935409/10; Заявлено 15.05.90; Опубл. 15.04.93; Бюл. №14.

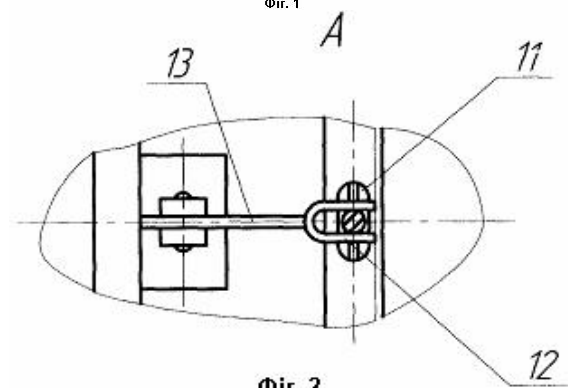
2. Кремлевский П.П. Расходомеры. - М.: Машиностроение, 1967. - 406с.

3. Иофинов С.А., Райхлин Х.М. Приборы для учета и контроля работы тракторных агрегатов (теория, проектирование и расчет). - Л.: Машиностроение, 1972. - 224с. (рис.87 - прототип).

4. Аржаев Г.А. и др. Применение полупроводниковых тензорезисторов для исследования строительных и дорожных машин // Стр. и дор. машины, 1974, №8, с.17-19.



Фиг. 1



Фиг. 2

