



УКРАЇНА

(19) UA (11) 33389 (13) U
(51) МПК (2006)
G01P 5/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ГАЗОВОГО ПОТОКУ

1

2

(21) u200800313

(22) 08.01.2008

(46) 25.06.2008, Бюл.№ 12, 2008 р.

(72) ПОЛЯНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ,
UA, МОЛОДАН АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA, ПОЛЯНСЬКИЙ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ, UA, МОЛОДАН АНДРІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA

(57) Пристрій для вимірювання швидкості газового потоку, що містить два датчики термоанемометра, встановлених в газовому потоці, наприклад у трубопроводі, який відрізняється тим, що один з датчиків термоанемометра встановлений у газовому потоці, а інший - поза потоком, і з'єднані через мостовий ланцюг з джерелом постійного струму.

Об'єкт корисної моделі відноситься до вимірювальної техніки, зокрема, до пристроїв вимірювання швидкості потоку й може бути використаний для вимірювання швидкості руху картерних газів крізь зазори в з'єднаннях головки циліндрів двигуна внутрішнього згоряння.

Відомий спосіб визначення швидкості потоку [Патент на винахід України №49049 «Спосіб визначення швидкості потоку», G01P 5/10], в якому датчики працюють у такий спосіб: перед початком вимірювань датчики з різною теплоємністю поміщають в трубопровід без газового потоку, нагрівають кожний з них до певної температури t° , потім пускають газовий потік. За рахунок різної теплоємності m_1c_1 і m_2c_2 , причому $m_2c_2 = k_1m_1c_1$, опитують виходи датчиків, одержують температури $\theta_1(t)$ й $\theta_2(t)$ на виході кожного з датчиків, обчислюють похідні $\theta_1^{(1)}(t)$ й $\theta_2^{(1)}(t)$. Отримані значення підставляють у залежність

$$V = \eta \sqrt{\frac{k_2[k_1\theta_2^{(1)}(t) - \theta_1^{(1)}(t)]}{\theta_2^{(1)}(t) - \theta_1^{(1)}(t)}}, \text{ де } k_1 = m_2c_2/m_1c_1, m_1 \text{ і } m_2 -$$

маси першого й другого датчиків, c_1 і c_2 - питомі теплоємності матеріалів першого й другого датчиків, $k_2 = m_1c_1V^{n-0.4}/SC_0d^{n-1}\lambda^{0.6}\gamma^{0.4}c^{0.4}$, де n - градієнтний коефіцієнт, S - площа поверхні й d - діаметр кожного датчика, C_0 - конструктивна константа, параметри середовища потоку: λ - теплопровідність, v - кінематична в'язкість, c - питома теплоємність газу. Недоліком даного пристрою, що реалізує описаний спосіб є те, що такий датчик має низьку чутливість до малих швидкостей газового потоку.

Найбільш близьким по технічній сутності до пропонуваного є пристрій, що включає термоанемометр, поміщений в газовий потік у трубопроводі [Туричин А.М. Электрические измерения неэлектрических величин. -М.: -Л.: Энергия, 1966, 690с.]. Він містить: тонкий платиновий дріт, припаяний до двох манганінових стрижнів, які пропущені через ручку до двох виводів для включення датчика в мостовий ланцюг. Цей пристрій обраний як прототип.

Недолік цього пристрою полягає в тім, що воно не забезпечує можливості вимірювань малих швидкостей потоку, таких, наприклад, як потік виходів картерних газів, з тієї причини, що при малій швидкості потоку неможливе охолодження дроту датчика. Це приводить до її перегорання.

В основу моделі поставлене завдання вдосконалення приладу для вимірювання швидкості газового потоку шляхом розширення його функціональних можливостей, тобто забезпечення можливості вимірювання малих швидкостей потоку, наприклад при вимірі витоку картерних газів крізь зазори в з'єднаннях головки циліндрів двигуна внутрішнього згоряння.

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що у відомому пристрої для вимірювання швидкості газового потоку, що містить датчик термоанемометра, встановлюваний в газовому потоці, наприклад у трубопроводі, відповідно до корисної моделі крім датчика, встановленого в потоці газу, інший встановлений - поза потоком, і обидва електрично з'єднані через мостовий ланцюг з джерелом постійного струму.

(13) U

(11) 33389

(19) UA

На Фіг. представлена структурна схема пристрою для вимірювання швидкості газового потоку, наприклад для картерних газів.

Пристрій містить два датчики термоанемометра 1 і 2, встановлені через отвори b і c в трубопроводі a, датчик 1 встановлений в отвір b до центра перерізу трубопроводу a, а датчик 2 встановлений в отвір c поза потоком. Між датчиками 1 і 2 й стінками отворів b і c встановлюються ущільнення 3. Контакти 4 датчиків 1 і 2 підключені до мостового ланцюга, що складається зі змінного 5 і постійних 6 резисторів. Два інших контакти 4 послідовно з'єднані через амперметр 8 до джерела постійного струму 9. Між змінним резистором 5 й датчиками 1 і 2 приєднаний вольтметр (або аналого-цифровий перетворювач з виводом інформації на дисплей комп'ютера у вигляді числових значень або кривої).

Пристрій працює в такий спосіб. При відсутності газового потоку в трубопроводі a подають напругу на контакти 4 від джерела постійного струму 9 і послідовно встановлений амперметр 8. За допомогою змінного резистора 5 встановлюють на шкалі вольтметра 7 показання в нуль. Зі збільшенням швидкості газового потоку в трубопроводі a, реєструють показання зміни напруги по шкалі вольтметра від первісного. Реєструють показання

сили струму по шкалі амперметра 8 ($I = \text{const}$). Отримані дані про напругу й силу струму в мостовому ланцюзі підставляють в математичну залежність, у якій V є швидкість газового потоку

$$V = 0,4 \sqrt{\frac{U I v^{0,4}}{0,81 \lambda_c d^{-0,6} F (t_n - t_c)}},$$

де λ_c - теплопровідність матеріалу дроту датчика;

d - діаметр трубопроводу a, через який проходить потік;

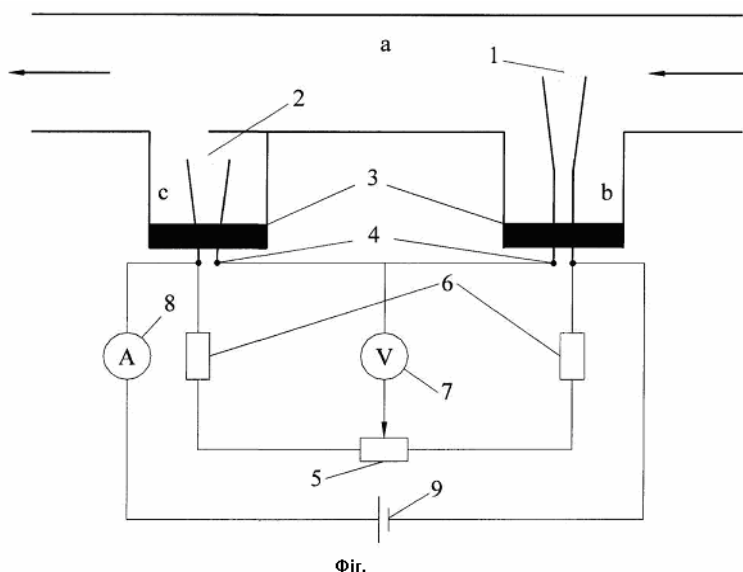
F - площа поверхні дроту датчика, що омивається газовим потоком (обчислюється залежно від діаметра й довжини дроту датчика);

t_n і t_c - температури нагрівання дроту (задається при виборі діаметра дроту датчика і верхньої границі швидкості газового потоку) і газового потоку відповідно;

v - кінематична в'язкість середовища (вибирається за табличним значенням для газового потоку);

U і I - напруга й струм у ланцюзі відповідно.

Просимо надати даному рішення юридичний захист у вигляді патенту України на корисну модель.



Фіг.