

(19) C2 (11) 52844 (13) UA

(98) вул. Плеханівська, 126, м. Харків, 61001

(85) null

(74) null

(45) [2003-01-15]

(43) null

(24) 2003-01-15

(22) 2001-07-25

(12) null

(21) 2001075330

(46) 2003-01-15

(86)

(30)

(54) ПРИСТРІЙ СИГНАЛІЗАЦІЇ ЗАСМІЧЕНОСТІ ПОВІТРООЧИШНИКА ДЛЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ УСТРОЙСТ
ВО СИГНАЛИЗАЦИИ ЗАСОРЕНЕНИЯ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЯ ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ INDICATOR OF INTERNAL
COMBUSTION ENGINE AIR CLEANER LOADING

(56) SU 1467235 23.03.1989 1 EP 004922 03.02.1982 2

(71)

(72) UA Зарянов Володимир Анатолійович UA Зарянов Владимир Анатольевич UA Zarianov Volodymyr Anatoliiovych U
А Куценко Борис Степанович UA Куценко Борис Степанович UA Kutsenko Borys Stepanovych UA Лазурко Олександр Васи
льович UA Лазурко Олександр Васильович UA Лазурко Олександр Васильович

(73) UA КАЗЕННЕ ПІДПРИЄМСТВО "ХАРКІВСЬКЕ КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО З МАШИНОБУДУВАННЯ ІМ. О.О. МОРОЗОВА"
UA КАЗЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ХАРЬКОВСКОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ПО МАШИНОСТРОЕНИЮ ИМЕНИ А.А. МОРОЗОВА" UA
STATE ENTERPRISE "KHARKIV O.O.MOROZOV MACHINE BUILDING DESIGN OFFICE"

Устройство сигнализации засоренности воздухоочистителя для ДВС применяют в машиностроении, в частности при изготовлении сигнализаторов засоренности воздухоподводящего тракта ДВС. Суть изобретения состоит в том, что устройство содержит первый измерительный преобразователь разности давлений между атмосферой и выпускным каналом очищенного воздуха, второй измерительный преобразователь разности давлений между входом и выходом первой ступени очистки воздухоочистителя, блок обработки сигнала, к первому и второму входам которого подключены соответственно первый и второй измерительные преобразователи разности давлений, выход которого соединен с входом узла индикации. Каждый из измерительных преобразователей разности давлений выполнен индуктивного типа и содержит корпус, мембрану, установленную внутри корпуса и разделяющую его на две полости, и катушку индуктивности с сердечником, подсоединенным к мембране. Первая полость первого измерительного преобразователя разности давлений соединена с атмосферой, а вторая его полость соединена с выпускным каналом очищенного воздуха воздухоочистителя. Первая полость второго измерительного преобразователя разности давлений соединена с входом первой ступени очистки, а вторая полость соединена с выходом первой ступени очистки воздухоочистителя.

Технический результат изобретения состоит в повышении достоверности оценки засоренности воздухоочистителя путем исключения влияния атмосферных условий на работу устройства.

Пристрій сигналізації засміченості повітроочисника для ДВЗ застосовують у двигунобудуванні, зокрема при виготовленні сигналізаторів засміченості повітроживильного тракту ДВЗ. Суть винаходу полягає у тому, що пристрій містить перший вимірювальний перетворювач різниці тисків між атмосферою і випускним каналом очищеного повітря, другий вимірювальний перетворювач різниці тисків між входом і виходом першого ступеня очистки повітроочисника, блок обробки сигналу, до першого і другого входів якого підключені відповідно перший та другий вимірювальні перетворювачі різниці тисків, вихід якого з'єднаний з входом вузла індикації. Кожний з вимірювальних перетворювачів різниці тисків виконаний індуктивного типу і містить корпус, мембрану, яка установлена усередині корпусу і розділяє його на дві порожнини, та котушку індуктивності з осердям, приєднаним до мембрани. Перша порожнина першого вимірювального перетворювача різниці тисків сполучена з атмосферою, а друга його порожнина сполучена з випускним каналом очищеного повітря повітроочисника. Перша порожнина другого вимірювального перетворювача різниці тисків сполучена з входом першого ступеня очистки, а друга його порожнина сполучена з виходом першого ступеня очистки повітроочисника. Технічний результат винаходу полягає у підвищенні вірогідності оцінки засміченості повітроочисника шляхом виключення впливу атмосферних умов на роботу пристрою.

An indicator of an internal combustion engine air cleaner loading is used in motor-building, in making indicators of loading of the air supply line of ICE. The invention is characterized in that the unit has first measuring transformer of pressure difference between atmosphere and outlet channel of cleaned air, second measuring transformer of pressure difference between the inlet and outlet of the first stage of cleaning of the air cleaner, block for signal processing, to its first and second inputs are connected respectively the first and the second measuring transformers of pressure difference, its output is connected to the indication unit. Each of measuring transformers of pressure difference is made of induction type and has housing, membrane, this is installed inside the housing and divides it to two cavities, and induction coil with core connected to the membrane. First cavity of the first measuring transformer of pressure difference is connected to the atmosphere, and the second its cavity is connected to the outlet channel of cleaned air of the air cleaner. First cavity of the second measuring transformer of pressure difference is connected to the inlet of the first stage of cleaning, and the second cavity is connected to the outlet of the first stage of cleaning of the air cleaner. The technical result of the invention is in an increase of reliability of estimating of the air cleaner loading through the exclusion of influence of atmospheric conditions on the operation of the device.

1. Пристрій сигналізації засміченості повітроочисника для двигуна внутрішнього згоряння, який містить перший вимірювальний перетворювач різниці тисків між атмосферою і випускним каналом очищеного повітря повітроочисника та вузол індикації, який **відрізняється** тим, що в пристрій введені другий вимірювальний перетворювач різниці тисків, між входом і виходом першого і другого входів якого підключені відповідно перший вимірювальний перетворювач різниці тисків між атмосферою і випускним каналом очищеного повітря повітроочисника та другий вимірювальний перетворювач різниці тисків між входом і виходом першого ступеня очистки повітроочисника, вихід якого з'єднаний з входом вузла індикації.
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожний з вимірювальних перетворювачів різниці тисків виконаний індуктивного типу і містить корпус, мембрану, яка установлена усередині корпусу і розділяє його на дві порожнини, та котушку індуктивності з осердям, приєднаним до мембрани.
3. Пристрій за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що перша порожнина першого вимірювального перетворювача різниці тисків сполучена з атмосферою, а друга його порожнина сполучена з випускним каналом очищеного повітря повітроочисника.
4. Пристрій за п. 1, 2, який **відрізняється** тим, що перша порожнина другого вимірювального перетворювача різниці тисків сполучена з входом першого ступеня очистки повітроочисника, а друга його порожнина сполучена з виходом першого ступеня очистки повітроочисника.

Винахід стосується двигунобудування, зокрема сигналізаторів засміченості повітроживильного тракту двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ).

Відомий сигналізатор стану впускної системи ДВЗ, який містить вимірювальний перетворювач, що включає корпус, чутливий елемент, який розділяє корпус на дві порожнини - впускну і герметичну, рухомий контакт, прикріплений до чутливого елемента, нерухомий і додатковий контакти та вузол індикації, виконаний у вигляді двох лампочок, приєднаних до рухомого контакту, нерухомого та додаткового контактів. Впускна порожнина сполучена з впускною системою між повітроочисником і ДВЗ (авт. св. №1390425 МКВ⁴: F02M 35/00)

Відома конструкція, яка містить один вимірювальний перетворювач, розміщений між повітроочисником і ДВЗ, не відображає фактичний стан засміченості впускної системи ДВЗ. Оскільки величина розрідження, яка відповідає аеродинамічному опору, в значній мірі залежить від густини атмосферного повітря, яке надходить у

$$H = \frac{\xi \rho v^2}{2}$$
 ДВЗ, де H - аеродинамічний опір впускної системи; ξ - коефіцієнт аеродинамічного опору; ρ - густина повітря; v - швидкість повітря.

Тому при тій самій засміченості впускної системи вимірник розрідження в зимових умовах, коли густина повітря більша, буде спрацьовувати раніше досягнення впускною системою граничної засміченості. В літніх умовах, коли густина повітря менша, вимірник розрідження буде спрацьовувати пізніше допустимої засміченості впускної системи. А це призведе до швидкого зносу двигуна або до виходу його з ладу.

Найбільш близьким до технічного рішення, що заявляється, є пристрій сигналізації засміченості повітроочисника для ДВЗ, який містить перший вимірювальний перетворювач різниці тисків, виконаний у вигляді кінцевого перемикача сильфонного типу, який включає корпус, чутливий елемент, який розділяє корпус на дві порожнини, рухомий контакт, прикріплений до чутливого елемента, і нерухомий. Одна порожнина вимірювального перетворювача різниці тисків сполучена з випускним каналом очищеного повітря повітроочисника, а друга порожнина сполучена з атмосферою. Вузол індикації підключений до рухомого та нерухомого контактів і виконаний у вигляді електричної лампочки, установлені на інформаційній панелі у водія (Объект 441 А. Техническое описание и инструкция по эксплуатации, Военное издательство М., 1985р.)

У відомій конструкції, яка має один вимірювальний перетворювач різниці тисків, який вимірює одне значення різниці тисків (між атмосферою і випускним каналом), яке відповідає аеродинамічному опору, не відображає фактичний стан засміченості повітроочисника. Оскільки розрідження у впускному тракті залежить від густини атмосферного повітря, яке надходить у ДВЗ, то при тому самому ступеню засміченості повітроочисника вимірювальний перетворювач в зимових умовах, коли густина повітря більша, буде спрацьовувати раніше досягнення повітроочисником граничної засміченості. І в літній час, коли густина повітря менша, вимірювальний перетворювач буде спрацьовувати пізніше гранично допустимої засміченості повітроочисника, а це призведе до швидкого зносу двигуна або до виходу його з ладу.

В основу винаходу поставлено задачу створення пристрою сигналізації засміченості повітроочисника ДВЗ, в якому, завдяки введенню нових вузлів і утворенню нових зв'язків між новими вузлами та відомими, забезпечується підвищення вірогідності оцінки засміченості повітроочисника шляхом виключення впливу атмосферних умов на роботу пристрою.

Вирішення задачі. Пристрій сигналізації містить перший вимірювальний перетворювач різниці тисків між атмосферою і випускним каналом очищеного повітря повітроочисника та вузол індикації. Згідно з винаходом, в пристрій введені другий вимірювальний перетворювач різниці тисків між входом і виходом першого ступеня очистки повітроочисника та блок обробки сигналу, до першого і другого входів якого підключені відповідно перший вимірювальний перетворювач різниці тисків між атмосферою і випускним каналом очищеного повітря повітроочисника та другий вимірювальний перетворювач різниці тисків між входом і виходом першого ступеня очистки повітроочисника, вихід якого з'єднаний з входом вузла індикації.

Крім того, згідно з винаходом, кожний з вимірювальних перетворювачів різниці тисків виконаний індуктивного типу і містить корпус, мембрану, яка установлена усередині корпусу і розділяє його на дві порожнини, та котушку індуктивності з осердям, приєднаним до мембрани.

Перша порожнина першого вимірювального перетворювача різниці тисків сполучена з атмосферою, а друга його порожнина сполучена з випускним каналом очищеного повітря повітроочисника.

Перша порожнина другого вимірювального перетворювача різниці тисків сполучена з входом першого ступеня очистки повітроочисника, а друга його порожнина сполучена з виходом першого ступеня очистки повітроочисника.

Завдяки тому, що в пристрої сигналізації засміченості повітроочисника для ДВЗ введені другий вимірювальний перетворювач різниці тисків, перша порожнина якого сполучена з входом першого ступеня очистки повітроочисника, а друга порожнина сполучена з виходом першого ступеня очистки повітроочисника, та блок обробки сигналу, а також підключення виходу першого і другого вимірювальних перетворювачів різниці тисків до першого та другого входів блоку обробки сигналу дало можливість сформувати два незалежних вимірювальних сигнала - базовий і робочий. Причому базовий сигнал пропорційний аеродинамічному опору першого ступеня очистки повітроочисника, а робочий сигнал пропорційний аеродинамічному опору повітроочисника, і вони однаково залежать від змін густоти повітря, яке надходить у двигун. І ці залежності взаємно ураховуються в блоці обробки сигналу, компенсуючи одна одну.

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому зображено загальну схему пристрою сигналізації засміченості повітроочисника для ДВЗ.

Пристрій містить перший та другий вимірювальні перетворювачі 1, 2 різниці тисків індуктивного типу, блок 3 обробки сигналу і вузол 4 індикації.

Перший вимірювальний перетворювач 1, включає корпус 5, мембрану 6, яка установлена в корпусі 5 і розділяє його на дві порожнини 7, 8, котушку 9 індуктивності з осердям 10 прикріпленим до мембрани 6. Другий вимірювальний перетворювач 2, включає корпус 11, мембрану 12, яка установлена в корпусі 11 і розділяє його на дві порожнини 13, 14, котушку 15 індуктивності з осердям 16 прикріпленим до мембрани 12.

Вхід котушки 9, 15 відповідно підключений до системи електроживлення машини (на кресленні не показано), вихід котушки 9, 15 з'єднаний з першим і другим входом відповідно до блоку 3 обробки сигналу, вихід якого приєднаний до вузла 4 індикації.

Перша порожнина 7 вимірювального перетворювача 1 сполучена з атмосферою через шланг 17. Друга порожнина 8 вимірювального перетворювача 1 сполучена з випускним каналом 18 очищеного повітря повітроочисника через шланг 19.

Повітроочисник містить, наприклад, перший і другий ступені 20, 21 очистки. Перший ступінь 20 очистки виконаний, наприклад, у вигляді блоку циклонів, а другий ступінь 21 очистки виконаний, наприклад, у вигляді касет, заповнених дріткою канітеллю.

Перша порожнина 13 вимірювального перетворювача 2 сполучена з входом 22 першого ступеня 20 очистки повітроочисника через шланг 23. Друга порожнина 14 вимірювального перетворювача 2 сполучена з виходом 24 першого ступеня 20 очистки повітроочисника через шланг 25.

Блок 3 обробки сигналу виконаний відомим чином, наприклад, у вигляді підсилювача 26, компаратора 27 і реле 28.

Вузол 4 індикації виконаний у вигляді електричної лампочки, установлені на інформаційній панелі у водія машини, і звукового приладження, підключеного паралельно електричній лампочці.

Пристрій сигналізації засміченості повітроочисника для ДВЗ працює таким чином.

При непрацюючому двигуні тиск повітря у випускному каналі 18 очищеного повітря повітроочисника і в порожнинах 7, 8, 13, 14 корпусів 5, 11 вимірювальних перетворювачів 1, 2 різниці тисків дорівнює атмосферному. Електричний сигнал на перший і другий входи блоку 3 обробки сигналу з виходів вимірювальних перетворювачів 1, 2 різниці тисків не надходить, звуковий сигнал відсутній, і лампочка вузла 4 індикації не горить.

При працюючому двигуні під впливом розрідження, створюваного нагнітачем (на кресленні не показано), атмосферне повітря через перший і другий ступені 20, 21 очистки і по каналу 18 очищеного повітря повітроочисника надходить у двигун. В першій порожнині 13 другого вимірювального перетворювача 2, сполученого через шланг 23 з входом 22 першого ступеня 20 очистки повітроочисника, утворюється розрідження.

В другій порожнині 14 вимірювального перетворювача 2 різниці тисків, сполученого через шланг 25 з виходом 24 першого ступеня 20 очистки повітроочисника, також створюється розрідження.

Як тільки в порожнинах 13, 14 другого вимірювального перетворювача 2 різниці тисків через засміченість першого ступеня 20 очистки повітроочисника збільшується дисбаланс сил, діючих на мембрану 12, остання прогинається, переміщуючи при цьому осердя 16. Переміщення осердя 16 спричиняє зміну величини постійного струму на виході котушки 15 індуктивності. Таким чином формується перший, базовий сигнал, пропорційний аеродинамічному опору першого ступеня 20 очистки (блоку циклонів) Нц повітроочисника, який практично не залежить від опору другого ступеня 21. Ці дані підтверджені експериментальними дослідженнями.

Вплив касет (другого ступеня 21 очистки) на параметри повітроочисника при витратах повітря для двигуна $G_m=1,85 \text{ кг/с}$ на прикладі двох повітроочисників (ПО) (див. табл.).

Таблиця

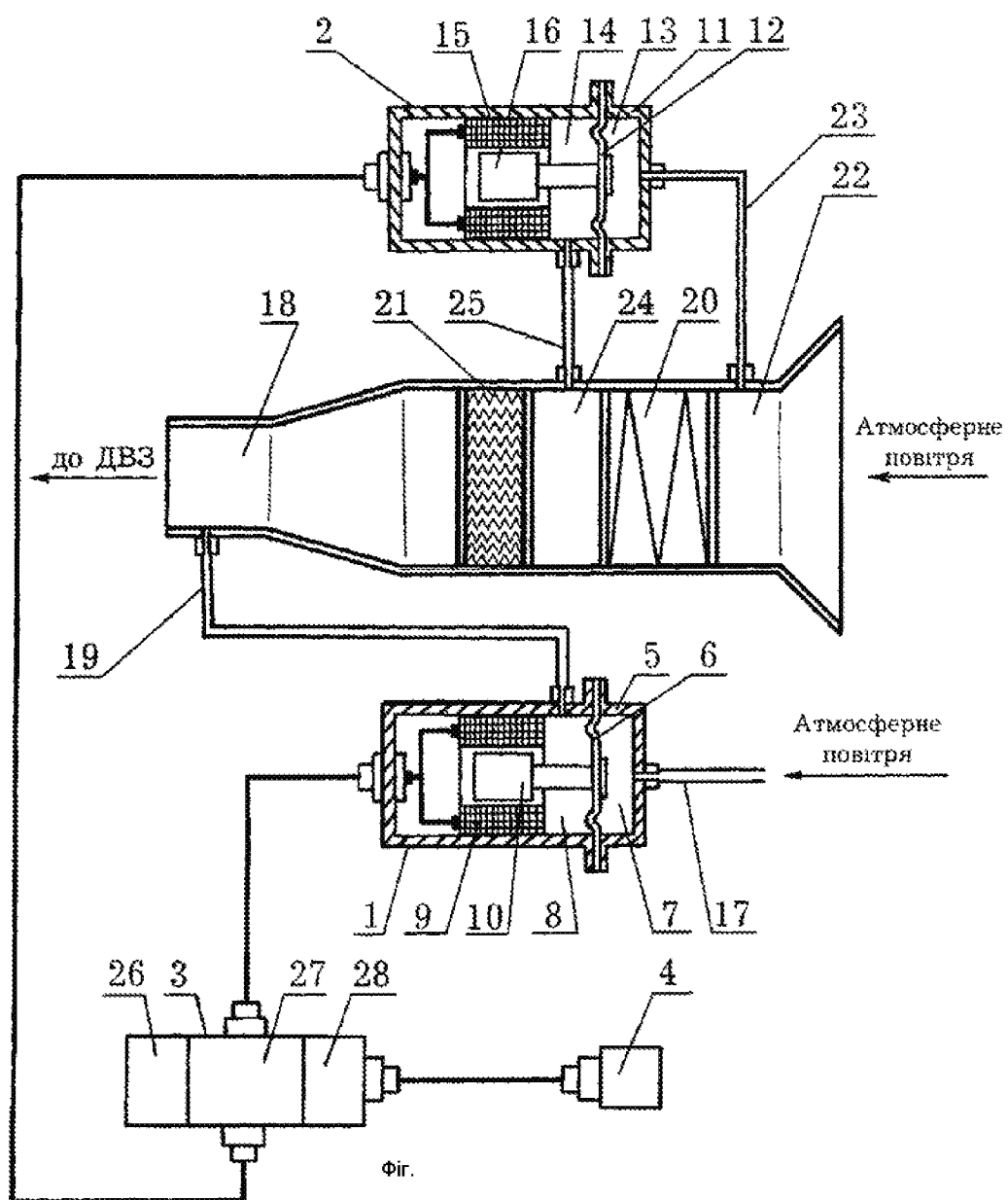
№ ПО	Стан ПО	Нпо кгс/м ³	Нц кгс/м ²
1	Без II ступеню очистки (касет)	1020	805
	3 чистими касетами	1146	810
	3 запиленими касетами	1474	816
2	Без II ступеню очистки (касет)	1032	817
	3 чистими касетами	1179	823
	3 запиленими касетами	1550	824

Для одержання базового параметра величини аеродинамічного опору першого ступеню 20 очистки Нц на випробувальному стенді визначають його числову величину і цю величину заносять до паспортних даних.

Одночасно в першу порожнину 7 вимірювального перетворювача 1 різниці тисків по шлангу 17 надходить атмосферне повітря. В другій порожнині 8 вимірювального перетворювача 1, сполученій через шланг 19 з випускним каналом 18 очищеного повітря повітроочисника, утворюється розрідження.

Як тільки в порожнинах 7, 8 першого вимірювального перетворювача 1 різниці тисків виникне збільшення дисбалансу сил, діючих на мембрану 6, остання прогинається, переміщуючи при цьому осердя 10. Переміщення осердя 10 спричиняє зміну величини постійного струму на виході котушки 9 індуктивності. Таким чином формується другий робочий сигнал, пропорційний аеродинамічному опору повітроочисника - Нпо.

Сформований базовий і робочий сигнали з виходів вимірювальних перетворювачів 1, 2 різниці тисків, надходять відповідно до першого і другого входів блоку 3 обробки сигналу. В блоці 3 сигнали, що надійшли, підсилюються підсилювачем 26 і подаються на перший і другий входи компаратора 27. Компаратор 27 зрівнює зміну цих сигналів і отже зрівнює зміну величини аеродинамічного опору, яка пропорційна цим сигналам, і при досягненні $H_{по} \geq H_{по}^{ГРАН}$ при паспортному значенні Нц, де: $H_{по}^{ГРАН}$ - граничне допустиме значення аеродинамічного опору повітроочисника; Нц - аеродинамічний опір першого ступеня очистки (блоку циклонів); реле 28 спрацьовує, і до вузла 4 індикації надходить сигнал. Лампочка загоряється, і одночасно подається звуковий сигнал, який сповіщає про необхідність проведення обслуговування повітроочисника.



Фіг.