



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 49063

(13) C2

(51) 6 G01N27/62

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПОЛУМ'ЯНО-ІОНІЗАЦІЙНИЙ ГАЗОАНАЛІЗАТОР ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ АВТОМОБІЛІВ

1

2

(21) 99116303

(22) 19 11 1999

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р

(72) Приміський Владислав Пилипович, Румбешта
Валентин Александрович(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "УК-
РАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ
АНАЛІТИЧНОГО ПРИЛАДОБУДУВАННЯ"

(56) SU 1295337 07 03 87

US 3920401 18 11 75

US 4211746 18 07 80

(57) Полум'яно-іонізаційний газоаналізатор еко-
логічного контролю автомобілів, який включає
корпус, основу з каналами введення газів, паль-
ник, електрод-колектор у вигляді зрізаного конуса,
більша основа якого звернена до пальника, а до

меншої основи прикріплена порожниста
циліндрична вставка, вивідний газопровід, спіраль
запалювання, ізолятори в корпусі для підведення
проводів до спіралі запалювання, до самого паль-
ника і до електрод-колектора, який
відрізняється тим, що електрод-колектор викона-
ний у вигляді зворотного зрізаного конуса, який
закріплений меншою основою до порожнистої
циліндричної вставки, а більшою основою повер-
нутий до вивідного газопроводу та циліндричної
демпфуючої камери, яка закріплена на більшій
основі зворотного зрізаного конуса і з'єднана з
вивідним газопроводом, при цьому зрізані конуси
виконані однакової висоти з кутом нахилу бічної
поверхні до горизонталі від 15 до 80 градусів, дов-
жина порожнистої вставки не перевищує одну тре-
тю висоти конуса

Винахід відноситься до газового аналізу і може
використовуватися для аналізу вуглеводнів в
складі відпрацьованих газів автомобілів, а також
промислових викидів

Існуючий полум'яно-іонізаційний газоаналіза-
тор (авт. свид. СРСР 1012120, кл. G01N 27/62,
15 04 83), який містить корпус, пальник, трубопро-
води для підведення до пальника газу, що аналі-
зується, повітря і водня, колекторний електрод,
встановлений співвісно з пальником і виконаний у
вигляді склянки, що має форму зрізаного конуса,
дно якого сполучене зі стержнем, закріпленим на
електроізоляторі, а відкрита його частина зверне-
на до сопла пальника, причому в бічній стінці ко-
лекторного електроду виконаний отвір, в якому
встановлений трубопровід для виведення з корпусу
відпрацьованого газу

Недоліком існуючого пристрою є порушення
(нестабільність) чутливості, зумовлене коливан-
нями конвективних потоків газів (вуглеводнів, пові-
тря, кисня), що приводять частково до турбулент-
ного руху газів в околиці полум'я пальника. Тому
виникає зміна орієнтації полум'я відносно колекто-
рного електроду

Відомий полум'яно-іонізаційний детектор (авт.

свид. СРСР 1286989, кл. G01N 30/70, 30.01 87),
включаючий корпус з каналами для підведення
газів, пальник, колекторний електрод у вигляді
зрізаного конуса з циліндричною частиною, спі-
раль запалювання

Недоліком відомого пристрою є низька чутли-
вість, оскільки не забезпечується оптимальна
спрямованість газових потоків

Найбільш близьким до заявленого пристрою
(прототип) є полум'яно-іонізаційний детектор (авт.
свид. СРСР 1295337, кл. G01N 30/70, 07 03 87),
який містить корпус, основу з каналами введення
газів, пальник, електрод-колектор у вигляді зріза-
ного конуса, більша основа якого звернена до па-
льника, а до меншої основи прикріплена порожни-
ста циліндрична вставка, вивідний газопровід,
спіраль підпалу, ізолятори в корпусі для підведе-
ння проводів до спіралі підпалу, пальника і елек-
трод-колектора

Недоліком даного пристрою є значна залеж-
ність чутливості від коливань тиску на виході з
детектора, виникаючих внаслідок коливань потоків
повітря, водню і газу, що аналізується в околицях
полум'я, змін параметрів навколишнього середо-
вища (тиску, температури і т.д.). Вплив коливань

(13) C2

(11) 49063

(19) UA

тиску на виході з детектора виявляється в підвищенні рівня шумів, зміщенні (нестабільності) «нульової лінії» полум'яно-іонізаційного детектора. Причиною цього є форма колекторного електрода, що створює умови для попадання в полум'я продуктів горіння (крапель рідини, сажі, механічних часток), які відірвалися від внутрішньої поверхні колекторного електрода, це призводить до збільшення шумів і, як наслідок, до зниження чутливості.

Задачею теперешнього винаходу є забезпечення стабільності процесу горіння і підвищення чутливості полум'яно-іонізаційного газоаналізатора.

Поставлена задача вирішується тим, що полум'яно-іонізаційний газоаналізатор, який включає корпус, основу з каналами введення газів, пальник, електрод-колектор у вигляді зрізаного конуса, більша основа якого звернена до пальника, а до меншої основи прикріплена порожниста циліндрична вставка, вивідний газопровід, спіраль підпалу, ізолятори в корпусі для підведення проводів до спіралі підпалу, до пальника і електрода-колектора, згідно з винаходом має зворотний зрізаний конус, який закріплений меншою основою до полові циліндричної вставки, а більшою основою повернутий до вивідного газопроводу та циліндричної демпфуючої камери, яка закріплена на більшій основі зворотнього зрізаного конуса і з'єднана з вивідним газопроводом, при цьому зрізані конуси виконані однакової висоти з кутом нахилу бічної поверхні до горизонталі від 15 до 80 градусів, а довжина порожнистої вставки не перевищує одну третину висоти конуса.

На фіг. зображений полум'яно-іонізаційний газоаналізатор в розрізі.

Газоаналізатор містить корпус 1 з кришкою 2. В основі 3 виконані канали введення водня 4, повітря 5, газу що аналізується 6. На основі 3 встановлений пальник 7 з соплом 8. У центрі корпусу 1 співвісно з пальником 7 встановлений електрод-колектор 9, виконаний у вигляді двох зрізаних конусів, прямого 10 і зворотнього 11, сполучених по менших основах порожнистою циліндричною вставкою 12. Більша основа 13 конуса 10 звернена до пальника 7, більша основа 14 конуса 11 вернута до вивідного газопроводу 15. На більшій основі 14 зворотнього конуса 11 закріплена циліндрична порожниста демпфуюча камера 16, сполучена з вивідним газопроводом 15 і що примикає до кришки 2. Через ізолятори 17 підводиться напруга живлення до спіралі підпалу 18, до сопла 8 пальника 7 і електрода-колектора 9. Напруга з навантажувального резистора 19 посилюється підсилювачем 20, обробляється в блоці електронної обробки сигналу 21 і виводиться на вихідний показуючий прилад 22. Зрізані конуси 10 і 11 мають однакову висоту, кут нахилу бічної поверхні конусів до горизонталі повинен знаходитися в діапазоні від 15 до 80 градусів. Довжина порожнистої циліндричної вставки 12 не повинна перевищувати одну третину висоти зрізаного конуса.

Газоаналізатор працює за принципом іонізації молекул органічних речовин в полум'ї водня таким чином.

Водень по каналу 4 поступає в пальник 7. По-

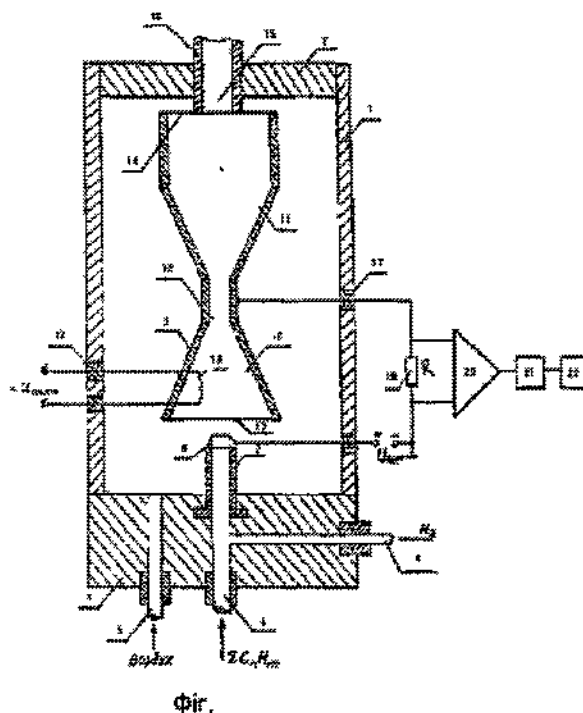
втря для підтримки горіння через канал 5 поступає в простір навколо сопла 8. Підпал полум'я здійснюється нагрітою спіраллю підпалу 18 при проходженні через неї струму 2 - 3А. Між соплом 8 і електродом-колектором 9 прикладена постійна поляризуюча напруга 150 - 300В, яка створює електричне поле. Аналізуємі газ з вуглеводнями через канал 6 поступає в пальник 7, змішуючись з воднем. У полум'ї водня відбувається іонізація молекул речовини, що аналізується. Заряджені частки (електрони, негативні і позитивні іони), що утворилися розподіляються між пальником 7, сполученим через ізолятор 17 з поляризуючим джерелом живлення, і електродом-колектором 9, сполученим через резистор 19 з від'ємним полюсом поляризуючого джерела живлення. Іони під впливом електричного поля, утвореного між електродами, рухаються від сопла 8 до електрода-колектора 9, тим самим створюючи струм у зовнішньому ланцюгу детектора, який посилюється і реєструється. Органічні речовини, що поступають в пальник 7, при згорянні у водневому полум'ї спричиняють збільшення струму іонізації. Величина струму пропорційна кількості органічних речовин, що поступають в полум'я в одиницю часу. Напруга з резистора 19 посилюється підсилювачем 20, обробляється в блоці 21 і виводиться на вихідний показуючий прилад 22. Вихід продуктів горіння здійснюється через вивідний газопровід 15, заздалегідь вони проходять всередині електрода-колектора 9, циліндричної вставки 12, демпфуючої камери 16.

Виконання електрода-колектора 9 з конусом 10, що охоплює сопло 8 пальника 87 дає можливість здійснити іонізацію в невеликому обмеженому об'ємі, що спрощує конструкцію детектора. Верхній зрізаний конус 11 дозволяє здійснити ламінарну течію газового потоку, що виключає виникнення турбулентності, що, в свою чергу, забезпечує стабільність показань і збільшує чутливість детектора. Наявність демпфуючої камери 16 на верхній частині електрода-колектора 9 також забезпечує ламінарну течію газового потоку. Крім цього, така конструкція дозволяє виключити вплив коливання тиску зовнішнього середовища на свідчення детектора. Запобігається забруднення електрода-колектора 9 і сопла 8 пальника від продуктів згорання вуглеводнів. У результаті істотно підвищується чутливість детектора, меншає рівень шумів, підвищується стабільність «нульової лінії», розширюється діапазон робочих температур, підвищується відтворюваність характеристик детектора в серійному виробництві, поліпшуються експлуатаційні якості детектора.

У ході експериментальних досліджень було встановлено, що вказаний ефект підвищення чутливості за рахунок усунення впливу коливань тиску навколишнього середовища і забезпечення ламінарності течії газових потоків, досягається за рахунок розглянутої конструкції електрода-колектора і однакової висоти прямого і зворотнього конусів. При цьому важливе значення має кут нахилу бічної поверхні зрізаних конусів до горизонталі. Якщо кут нахилу менше 15 градусів електрод-колектор не забезпечує високої чутливості,

оскільки він фактично тяжіє до площини і не дозволяє зробити іонізацію молекул в замкненому об'ємі. При куті нахилу більше 80 градусів електрод-колектор прагне до циліндричної форми, при цьому порушується ламінарність течії газових потоків. Продукти горіння, стікаючи з внутрішньої поверхні, попадають безпосередньо в область полум'я і знижують чутливість. Довжина порожнистої вставки, що з'єднує зрізані конуси не перевищує однієї третини висоти конуса, сприяє рівномірній тязі продуктів горіння, а також служить свого роду другим рівнем демпфірування коливань тиску навколишнього середовища. При довжині менше

за одну третину ефект демпфірування практично відсутній. При довжині більше за одну третину погіршується тяга, збільшується час проходження відхідних газів, що знижує швидкість. Демпфіруюча камера 16 забезпечує перший рівень демпфірування потоку. Відомо, що коливання тиску навколишнього середовища вельми істотно впливають на процес горіння, що, в свою чергу, приводить до зниження чутливості. Забезпечення стабільності процесу горіння і, отже, підвищення чутливості газоаналізатор забезпечується заявленою сукупністю істотних ознак.



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