



MD 1240 Z 2018.10.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **1240** (13) **Z**
(51) Int.Cl: *F01N 3/01* (2006.01)
F01N 3/08 (2006.01)
F02B 75/10 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**
DE SCURTĂ DURATĂ

(21) Nr. depozit: s 2017 0086 (22) Data depozit: 2017.07.07	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2018.03.31, BOPI nr. 3/2018
(71) Solicitant: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: PETROV Oleg, MD; MANOLI Ilie, MD; BEIU Ilie, MD; DANTU Sergiu, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI, MD	

(54) **Dispozitiv pentru epurarea gazelor de eșapament ale motorului cu ardere internă (variante)**

(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la motoare cu ardere internă, și anume la dispozitive pentru epurarea gazelor de eșapament, care pot fi utilizate în construcția de mașini.

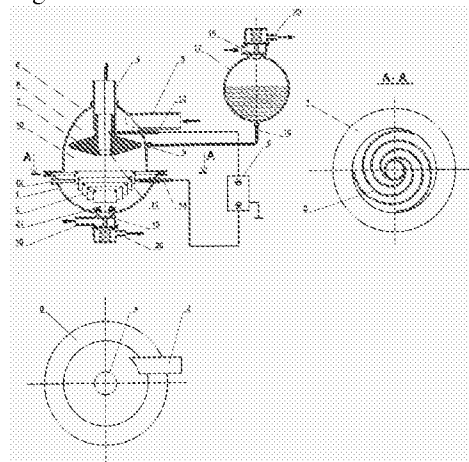
Dispozitivul, conform primei variante, conține o cameră de sedimentare (1), în care este amplasat un electrod de precipitare (2), executat din bandă metalică în formă de spirale amplasate una în alta, cu marginea superioară încovoiată până la 1 cm spre interiorul spiralelor. Deasupra camerei (1) este fixată o cameră de primire (6) semisferică cu racorduri de debitare (3) și de evacuare (4) a gazelor de eșapament. În racordul de evacuare (4) este fixat un izolator (7) electric de trecere, capătul liber al căruia fiind executat cu o suprafață oblică. La intrarea în izolator (7) este fixat un electrod de ionizare (11), executat în formă de inel metalic, marginea inferioară a căruia fiind executată țesit în interiorul inelului sub un unghi de 45°. Electrozii (2, 11) sunt amplasați distanțat unul față de altul și conectați la un bloc de alimentare (5) cu posibilitatea formării unui flux de electroni. Izolatorul (7) este executat cu posibilitatea orientării fluxului de gaze de eșapament perpendicular fluxului de electroni. Fundul camerei de sedimentare (1) comunică cu un sistem de recirculare a gazelor

2
de eșapament, iar camera de primire (6) comunică cu un rezervor (17) pentru lichid de purificare prin supape (15, 18).

Dispozitivul, conform variantei a doua, conține o cameră de primire în formă de hiperboloid, acoperită cu un capac cilindric, și un izolator electric de trecere, executat în formă de cilindru cu posibilitatea orientării fluxului de gaze de eșapament de-a lungul fluxului de electroni.

Revendicări: 2

Figuri: 2



MD 1240 Z 2018.10.31

(54) Device for cleaning exhaust gases of the internal combustion engine (embodiments)

(57) Abstract:

1
The invention relates to internal combustion engines, namely to exhaust gas cleaning devices that can be used in mechanical engineering.

The device, according to the first embodiment, comprises a settling chamber (1), in which is placed a precipitation electrode (2), made of a metal strip in the form of spirals placed in one another, with the upper edge bent up to 1 cm inward the spiral. Above the chamber (1) is fixed a hemispherical receiving chamber (6) with exhaust gas inlet (3) and outlet (4) branch pipes. In the outlet branch pipe (4) is fixed a lead-in electric insulator (7), the free end of which is made with an oblique surface. At the entrance into the insulator (7) is fixed a corona-forming electrode (11), made in the form of a metal ring, the lower edge of which is made chamfered inside the ring at an angle of 45°. The electrodes (2, 11) are spaced apart from each other and connected to a

2
power supply (5) with the possibility of forming an electron wind. The insulator (7) is made with the possibility of directing the flow of exhaust gases perpendicular to the electron wind. The bottom of the settling chamber (1) communicates with an exhaust gas recirculation system, and the receiving chamber (6) communicates with a cleaning liquid tank (17) through valves (15, 18).

The device, according to the second embodiment, comprises a receiving chamber in the form of a hyperboloid, closed with a cylindrical cover, and a lead-in electric insulator, made in the form of a cylinder with the possibility of directing the flow of exhaust gases along the electron wind.

Claims: 2

Fig.: 2

(54) Устройство для очистки отработавших газов двигателя внутреннего сгорания (варианты)

(57) Реферат:

1
Изобретение относится к двигателям внутреннего сгорания, а именно к устройствам для очистки отработавших газов, которые могут быть использованы в машиностроении.

Устройство, согласно первому варианту, содержит осадительную камеру (1), в которой расположен осадительный электрод (2), выполненный из металлической ленты в виде спиралей размещенных одна в другой, с верхней кромкой до 1 см вогнутой внутрь спирали. Над камерой (1) закреплена полусферическая приемная камера (6) с патрубками подачи (3) и отвода (4) отработавших газов. В патрубке отвода (4) закреплен проходной электрический изолятор (7), свободный конец которого выполнен с наклонной поверхностью. На входе в изолятор (7) закреплен коронирующий электрод (11), выполненный в виде металлического кольца, нижняя кромка которого выполнена скошенной внутрь кольца под углом 45°.

2
Электроды (2, 11) расположены на расстоянии друг от друга и соединены к блоку питания (5) с возможностью образования электронного ветра. Изолятор (7) выполнен с возможностью направления потока отработавших газов перпендикулярно электронному ветру. Дно осадительной камеры (1) сообщается с системой рециркуляции отработавших газов, а приемная камера (6) сообщается с емкостью (17) для очищающей жидкости через клапаны (15, 18).

Устройство, согласно второму варианту, содержит приемную камеру в виде гиперboloида, закрытой цилиндрической крышкой, и проходной электрический изолятор, выполненный в виде цилиндра с возможностью направления потока отработавших газов вдоль электронного ветра.

П. формулы: 2

Фиг.: 2

Descriere:

5 Invenția se referă la motoare cu ardere internă, și anume la dispozitive pentru epurarea gazelor de eșapament, care pot fi utilizate în construcția de mașini.

Dispozitivul este utilizat pentru epurarea gazelor de eșapament de fracțiuni lichide și solide, inclusiv și funingine (negru de fum) ale produselor cu ardere incompletă. Acest dispozitiv realizează separarea centrifugală a fracțiunilor solide și lichide, ionizarea cu flux de electroni a fracțiunilor ușoare solide, în special, funingine, producerea unui impact de electroni pentru disocierea moleculelor de dioxid de azot (NO_2), de monoxid de carbon (CO) și de hidrocarburi (C_nH_m) cu transformarea lor în apă (H_2O) și carbon (C), precum și captarea fracțiunilor solide până la particule mici de funingine încărcate electric de electrodul de precipitare. La recircularea gazelor de eșapament se debitează lichidul de purificare, de exemplu, apă distilată, spre fluxul de gaze de eșapament fierbinți, în rezultatul căruia se formează vapori saturați de apă, care intră în reacție cu funingine și formează monoxid de carbon (CO) și hidrogen (H). Prin fluxul de gaze de eșapament cu lichidul de purificare, se curăță de fracțiunile solide electrodul de precipitare, supapa sistemului de recirculare și fundul camerei de sedimentare, iar prin tubul de recirculare a gazelor de eșapament se transportă spre colectorul motorului cu ardere internă pentru arderea produselor cu ardere incompletă și pentru micșorarea temperaturii de ardere în camera de ardere a motorului cu ardere internă. Totodată, în sistemul de evacuare a gazelor de eșapament, se asigură disocierea dioxidului de azot (NO_2), monoxidului de carbon (CO) și a hidrocarburilor, transformându-le în compuși inofensivi pentru mediu.

Fracțiunile lichide și solide a gazelor reziduale ale motorului cu ardere internă, în special motor diesel, constituie un ansamblu complex de materiale solide și lichide, care sunt cancerigene – hidrocarburi aromatice policiclice. Din sursa de informații: Истомин С. В. Совершенствование очистки отработавших газов выпускной системы дизеля. Саратов, 2005, Nr. 2, p. 47-51, este cunoscut faptul că particulele au o structură foarte complexă și poate conține până la 43% carbon (funingine), 5% fracțiuni insolubile de uleiuri, 10% fracțiuni solubile de combustibil și până la 13% sulfați și vapori de apă. Monoxidul de carbon, aldehidele, derivații antracenului și hidrocarburile aromatice policiclice provoacă lipsa de oxigen și intoxicații alimentare, acționează negativ asupra sistemului nervos și respirator. Cele mai periculoase sunt particulele cu cel mai mic diametru, adică mai mici de 50 nm, cunoscute ca nano-particule, capabile să pătrundă adânc în plămânii umani. Tehnologiile cunoscute nu elimină cantitățile de particule mai mici de 50 nm, fapt ce conduce la o necesitate stringentă de a realiza un nou dispozitiv pentru epurarea gazelor de eșapament ale motoarelor cu ardere internă.

Din stadiul tehnicii este cunoscut un dispozitiv pentru neutralizarea gazelor de eșapament ale motoarelor prin utilizarea efectului catalitic, care conține un neutralizator cu un ciclon cu ghidaje, racorduri de debitare și de evacuare a gazelor de eșapament, un dispozitiv pentru schimbarea direcției fluxului de gaze, un capac superior cu un dop, un capac inferior cu izolare termică și un încălzitor cu un schimbător de căldură și o supapă [1].

Dezavantajul acestei soluții constă în faptul că supraîncălzirea neutralizatorului conduce la blocarea și deteriorarea acestuia. Aceasta, de obicei, este legat cu îmbogățirea amestecului carburant, care conduce la pătrunderea combustibilului neardat în sistemul de evacuare. Acolo, acest combustibil se arde, provocând o creștere bruscă a temperaturii și a combustiei catalitice și, dacă filtrul pentru captarea funinginii se blochează, consumul de combustibil se mărește semnificativ, fapt ce conduce la reducerea tracțiunii. Un alt dezavantaj al acestei soluții constă în separarea particulelor mari de funingine, cu dimensiuni mai mari de 0,5...1,0 μm , iar astfel de particule sunt până la 10% din greutatea totală de particule, nano-particulele trecând prin neutralizator sunt emise în atmosferă.

Se cunoaște, de asemenea, un neutralizator cu flacără ale gazelor de evacuare ale motoarelor cu ardere internă, care conține un corp cilindric cu un dispozitiv de turbionare a fluxului de gaze de evacuare cu două virole cilindrice, amplasate concentric de-a lungul axei sale, virola interioară fiind destinată pentru debitarea aerului prin găurile frontale, iar cea exterioară este executată la ieșire cu o suprafață oblică sub un unghi de 45° pentru majorarea vitezei fluxului de gaze și amestecarea acestuia cu aerul [2].

Deoarece temperatura flăcării nu atinge 550°C, nu se neutralizează eficient aldehidele, monoxidul de carbon și hidrocarburile. Condițiile nefavorabile de temperatură ale corpului

cilindric când acesta este supraîncălzit de plasmă, conduce la un consum mare de energie, în plus, majorarea cantității de carburant sporește cantitatea de gaze de evacuare ale motorului.

Se mai cunoaște un neutralizator termic a gazelor de eșapament ale motoarelor diesel, care conține un corp cilindric izolat termic, pe care sunt fixați tangențial un racord de debitare și unul de evacuare a gazelor de eșapament, un ciclon, amplasat în interiorul corpului și executat cu un perete dublu din partea racordului de evacuare. Racordurile comunică cu cicloul, iar pe reazemul corpului este amplasată o spirală electrică, pe care este montat un ecran pentru a proteja spirala de particulele de funingine, separate de ciclon [3].

Dezavantajul acestei soluții constă în pierderi foarte mari de căldură, din cauza utilizării insuficiente a unui singur izolator termic, precum și utilizării inoperante a spiralei electrice, aceasta neavând posibilitatea de a fi conectată și deconectată automat în dependență de temperatura gazelor de eșapament.

Se cunoaște un neutralizator cu lichid ale gazelor de eșapament, care conține un corp, dotat cu racorduri de debitare și de evacuare ale gazelor de eșapament și umplut cu o substanță lichidă neutralizantă, în corp fiind amplasate plăci deflectoare, tuburi pentru lichid, care comunică cu un recipient suplimentar [4].

Dezavantajul acestei soluții constă în necesitatea de a schimba frecvent substanța lichidă neutralizantă și curățarea periodică a corpului de funingine.

Se cunoaște, de asemenea, un sistem de recirculare ale gazelor de eșapament, care conține o conductă de ocolire cu un element de închidere reglabil, totodată intrarea conductei comunică cu conducta de ieșire a motorului cu ardere internă, iar ieșirea ei comunică cu conducta de intrare a motorului. Întoarcerea unei cantități de gaze de eșapament în colector reduce temperatura de ardere a amestecului de combustibil cu aer, micșorând astfel formarea oxizilor de azot. Recircularea gazelor de eșapament, reduce funcționarea „dură” a motorului [5].

Dezavantajul acestui sistem constă în faptul că nu purifică gazele de eșapament de fracțiunile lichide și solide, în special funingine, formate în timpul funcționării motorului. În plus, pe supapa sistemului de recirculare se sedimentează fracțiunile lichide și solide ale gazelor de eșapament, care conduce la blocarea acesteia, iar sistemul nu prevede curățarea supapei.

În ultimul timp se efectuează cercetări privind introducerea unor filtre electrice pentru epurarea gazelor de eșapament ale motorului cu ardere internă. Principiul de lucru ale acestor filtre constă în ionizarea gazului. Moleculele de gaz sunt dezintegrate în ioni încărcati pozitiv și negativ. Procesul de ionizare poate fi realizat într-un camp dintre doi electrozi, care se alimentează de la o tensiune înaltă. Prin majorarea diferenței tensiunii pe electrozi, energia cinetică a electronilor și ionilor de gaz se mărește. Prin urmare, se majorează viteza mișcării particulelor și în rezultatul coliziunilor lor, moleculele din direcția opusă se dezintegrează în ioni. Gazele de eșapament se ionizează complet în condiții de ionizare prin ciocnire. În gazele de eșapament contaminate, ionii încărcati negativ transmit sarcina fracțiunilor lichide și solide și, inclusiv, funinginii, atrăgându-le spre electrodul de precipitare.

Cea mai apropiată soluție este dispozitivul pentru epurarea gazelor de eșapament a motorului diesel cu ardere internă, care conține un filtru, amplasat într-un corp, care este format dintr-o cameră de sedimentare, partea de jos a căreia este executată în formă de buncăr, iar în cameră sunt amplasați electrozi de precipitare, conectat la un bloc de alimentare, un racord de debitare a unui flux de gaze de eșapament și un racord de evacuare a gazelor de eșapament epurate [6].

Dezavantajele acestui dispozitiv constau în faptul că în buncăr se acumulează particulele de funingine și atunci când buncărul se umple, este necesară oprirea motorului pentru golirea acestuia, în plus, electrozii de precipitare necesită curățare manuală.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este crearea unui dispozitiv pentru epurarea gazelor de eșapament ale motorului cu ardere internă de fracțiuni lichide și solide, inclusiv și de funingine și de particule mai mici de 50 nm, adică de produsele cu ardere incompletă și arderea acestora în camera de ardere a motorului cu ardere internă, precum și curățarea supapei sistemului de recirculare și răcirea unei cantități de gaze de eșapament, care se întoarce în colector. Acest dispozitiv poate fi utilizat nu numai în fabricarea noilor motoare cu ardere internă, dar și în modernizarea motoarelor care deja sunt date în exploatare, la care se folosesc supape ale sistemului de recirculare cu acționare mecanică sau electrică.

Dispozitivul pentru epurarea gazelor de eșapament ale motorului cu ardere internă, conform primei variante, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține o cameră de sedimentare, în care este amplasat un electrod de precipitare, conectat la un bloc de alimentare,

un racord de debitare a unui flux de gaze de eşapament şi un racord de evacuare a gazelor de eşapament epurate. Deasupra camerei de sedimentare este fixată o cameră de primire semisferică, formată dintr-un confuzor, un gât cu cel puţin o duză şi un difuzor, în partea de sus a camerei de primire fiind fixate tangenţial racordul de debitare şi vertical racordul de evacuare. La intrarea în racordul de evacuare, din partea camerei de sedimentare, este fixat un izolator electric de trecere, capătul liber al căruia fiind executat cu o suprafaţă oblică. La intrarea în izolator, pe suprafaţa interioară a lui, este fixat un electrod de ionizare, executat în formă de inel metalic, marginea inferioară a căruia fiind executată teşit în interiorul inelului sub un unghi de 45°. Electrocul de precipitare este executat din bandă metalică în formă de spirale amplasate una în alta, cu marginea superioară încovoiată până la 1 cm spre interiorul spiralelor, cu formarea unei suprafeţe echipotenţiale, distanţate de la teşitura marginii inferioare a electrodului de ionizare. Blocul de alimentare este conectat la electrodul de ionizare printr-o bornă negativă, iar la electrodul de precipitare – printr-o bornă pozitivă, cu posibilitatea formării unui flux de electroni, orientat de la teşitura marginii inferioare a electrodului de ionizare spre suprafaţa echipotenţială a electrodului de precipitare. Izolatorul este executat cu posibilitatea orientării fluxului de gaze de eşapament perpendicular fluxului de electroni. Fundul camerei de sedimentare comunică cu un sistem de recirculare a gazelor de eşapament printr-o supapă. Gâtul cu cel puţin o duză comunică prin cel puţin un tub cu un rezervor pentru lichid de purificare, unit cu un dispozitiv de acţionare cu vid printr-o supapă.

Dispozitivul pentru epurarea gazelor de eşapament ale motorului cu ardere internă, conform variantei a doua, înlătură dezavantajele menţionate mai sus prin aceea că conţine o cameră de sedimentare, în care este amplasat un electrod de precipitare, conectat la un bloc de alimentare, un racord de debitare a unui flux de gaze de eşapament şi un racord de evacuare a gazelor de eşapament epurate. Deasupra camerei de sedimentare este fixată o cameră de primire în formă de hiperboloid, acoperită cu un capac cilindric şi formată dintr-un confuzor, un gât cu cel puţin o duză şi un difuzor, în capac fiind fixate tangenţial racordul de debitare şi vertical racordul de evacuare. La intrarea în racordul de evacuare, din partea camerei de sedimentare, este fixat un izolator electric de trecere, executat în formă de cilindru. La intrarea în izolator, pe suprafaţa interioară a lui, este fixat un electrod de ionizare, executat în formă de inel metalic, marginea inferioară a căruia fiind executată teşit în interiorul inelului sub un unghi de 45°. Electrocul de precipitare este executat din bandă metalică în formă de spirale amplasate una în alta, cu marginea superioară încovoiată până la 1 cm spre interiorul spiralelor, cu formarea unei suprafeţe echipotenţiale, distanţate de la teşitura marginii inferioare a electrodului de ionizare. Blocul de alimentare este conectat la electrodul de ionizare printr-o bornă negativă, iar la electrodul de precipitare – printr-o bornă pozitivă, cu posibilitatea formării unui flux de electroni, orientat de la teşitura marginii inferioare a electrodului de ionizare spre suprafaţa echipotenţială a electrodului de precipitare. Izolatorul este executat cu posibilitatea orientării fluxului de gaze de eşapament de-a lungul fluxului de electroni. Fundul camerei de sedimentare comunică cu un sistem de recirculare a gazelor de eşapament printr-o supapă. Gâtul cu cel puţin o duză comunică prin cel puţin un tub cu un rezervor pentru lichid de purificare, unit cu un dispozitiv de acţionare cu vid printr-o supapă.

Rezultatul tehnic al invenţiei constă în preîntâmpinarea pătrunderii combustibilului nears în sistemul de evacuare, în urma îmbogăţirii amestecului de combustibil, fapt ce micşorează supraîncălzirea catalizatorului, împiedicând astfel blocarea şi deteriorarea acestuia; captarea particulelor mai mici de 50 nm; neutralizarea aldehidelor, hidrocarburilor şi monoxidului de carbon, fapt ce conduce la majorarea eficacităţii motorului; curăţarea de funingine şi alte produse cu ardere incompletă a electrodului de precipitare, a fundului camerei de sedimentare şi a supapei sistemului de recirculare a gazelor de eşapament a motorului cu ardere internă prin deschiderea acesteia; micşorarea temperaturii de ardere prin transformarea în abur a amestecului lichidului de purificare, de exemplu, apă distilată, cu gazele de eşapament, în mod automat la deschiderea supapei sistemului de recirculare; totodată prin utilizarea apei distilate, dispare necesitatea utilizării unui lichid de neutralizare special.

Dispozitivul produs purifică gazele de eşapament de produsele cu ardere incompletă, şi anume fracţiunile lichide şi solide, până la cele mai mici dimensiuni ale particulelor de funingine, chiar şi mai mici de 50 nm. Acest dispozitiv, de asemenea, neutralizează impurităţile nocive de dioxid de azot (NO_2) şi cantităţi mici de dioxid de carbon, sulf şi compuşi de plumb prezenţi în gazele de eşapament.

În dispozitivul propus, mai întâi, se utilizează sedimentarea prin inerţie, care este bazată pe faptul că fracţiunile lichide şi solide în fluxul de gaze de eşapament, având densităţi diferite, se

sedimentează prin inerții diferite. De aceea, aceste fracțiuni, mișcându-se în fluxul de gaze de eşapament prin racordul de debitare spre camera de primire, formează un flux turbionar, care se rostogolesc după inerție pe pereții interior al camerei de primire, se separă de fluxul de gaze de eşapament, se sedimentează pe acest perete și se scurg în camera de sedimentare.

- 5 Fracțiunile lichide și solide rămase în fluxul de gaze de eşapament, inclusiv și particulele mici de funingine, care nu s-au sedimentat prin forța centrifugală în camera de sedimentare, se sedimentează prin utilizarea fluxului de electroni.

- Electrodul de ionizare se alimentează cu impulsuri negative de la blocul de alimentare, deoarece mobilitatea ionilor negativi este mai mare decât a celor pozitivi. În plus, la ionizarea negativă se poate menține o tensiune mai înaltă fără străpungerea electrică între electrozi. Prin urmare, distanța dintre electrozi se completează cu fluxul de electroni și cu ionii negativi de gaz. Fluxul de gaze de eşapament se ionizează negativ, de aceea fracțiunile lichide și solide și particulele de funingine ale gazelor de eşapament obțin sarcină negativă. Electrocul de precipitare cu potențial pozitiv de la blocul de alimentare, atrage fracțiunile lichide și solide și particulele de funingine încărcate negativ, până la cele mai mici dimensiuni (sub 50 nm), în rezultatul căreia acestea se sedimentează pe electrod. Totodată, fracțiunile cu rezistență electrică mare, se lipesc de banda metalică al electrodului de precipitare, iar particulele de funingine cu rezistență electrică mică, obțin sarcină pozitivă de la electrodul de precipitare și cad de pe banda acestuia pe fundul camerei de sedimentare, unde se lipesc și se acumulează cu fracțiunile solide și lichide ale gazelor de eşapament.

Pentru decurgerea eficientă a procesului de încărcare electrică a fracțiunilor solide ale gazelor de eşapament, inclusiv funingine în camera de sedimentare, cu ajutorul difuzorului, în dependență de forma camerei de primire, se micșorează viteza fluxului de gaze de eşapament și se orientează fluxul de gaze de eşapament perpendicular sau de-a lungul fluxului de electroni.

- 25 La deschiderea supapei sistemului de recirculare, se deschide și supapa rezervorului pentru lichid de purificare prin dispozitivele de acționare cu vid, dirijate de blocul de comandă al motorului cu ardere internă, debitându-se prin gâtul cu duză un flux de lichid în fluxul de gaze de eşapament. Astfel, prin acest flux de lichid se curăță fundul camerei de sedimentare și banda electrodului de precipitare de fracțiunile lichide și solide.

- 30 Viteza fluxului de electroni W_e , conform sursei de informație: Тришкин И. Б. Вопросы теории снижения токсичности дизелей, Рязань, 2009, 198 p., poate fi calculată după formula:

$$W_e = 5,34 \times 10^{-7} \times E / \sqrt{H}$$

unde: E este intensitatea câmpului electric, V/m (admis uniform în spațiul dintre electrozi);

- 35 H – distanța dintre electrozi, m.

$$E = 70 \text{ kV} / 0,07 \text{ m} = 1000 \text{ kV/m} = 10^6 \text{ V/m}$$

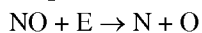
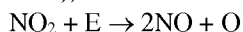
$$W_e = 5,34 \times 10^{-7} \times 10^6 / 0,265 = 2 \text{ m/s.}$$

Fluxul de electroni mișcându-se cu o viteză de $W_e = 2 \text{ m/s}$, parcurge de 28 de ori pe secundă distanța de 7 cm dintre electrozi la intensitatea câmpului electric dintre electrozi $E = 1000 \text{ kV/m}$.

- 40 La un diametru al electrodului de precipitare de $D = 0,20 \text{ m}$, volumul spațiului dintre electrodul de ionizare și camera de sedimentare este jumătate din volumul unei sfere: $V = 4/3 \pi R^3 = 4/3 \times 3,14 \times (0,20/2)^3 = 0,042 \text{ m}^3$, adică aproximativ 2,1 l. Consumul unui autoturism cu putere medie este de 10 l de combustibil pe oră și produce gaze de eşapament într-un volum de până la 6,2 l/s, prin urmare acest volum trece timp de 0,3 s prin spațiul de 7 cm dintre electrozi cu volumul spațiului dintre aceștia de 2,1 l. În consecință, fluxul de gaze de eşapament în timpul aflării lui în câmpul electric va fi pătruns de fluxul de electroni, care are viteza de 2 m/s, mai mult de 10 ori. Astfel, la intensitatea câmpului electric selectat, dispozitivul propus asigură sedimentarea particulelor mici de funingine încărcate negativ pe banda electrodului de precipitare, inclusiv și a particulelor mai mici de 50 nm. Pentru majorarea suprafeței echipotențiale a electrodului de precipitare, marginea superioară a benzii electrodului se rotunjește spre interiorul spiralelor până la 1 cm opus fluxului de gaze de eşapament. Electrocul de precipitare fiind fixat prin izolatorul-suport pe fundul camerei de sedimentare, cu suprafața echipotențială distanțată de la țesitura marginii inferioare a electrodului de ionizare.
- 55 Pentru a micșora rezistența la mișcarea fluxului de gaze de eşapament, electrodul de precipitare este executat din bandă metalică în formă de spirale amplasate una în alta.

Acest dispozitiv asigură disocierea din gazele de eşapament a dioxidului de azot, monoxidului de carbon și hidrocarburilor în sistemul de evacuare a gazelor de eşapament până la transformarea în compuși inofensivi pentru mediu. Conform surselor de informație:

Стрельников В. А. Грузовое и легковое автохозяйство, 2001, Nr. 11, p. 35-38; Токарев А. В. Коронный разряд и его применение, Бишкек: КРСУ, 2009, 138 p.; Олейник Д. О., Тришкин И. Б. Конструктивно-технологическая схема устройства для очистки отработавших газов дизельных ДВС. Молодой ученый, 2009, Nr. 9, p. 17-21, disocierea se realizează prin șocul electronic în moleculele dioxidului de azot (NO_2), monoxidului de carbon (CO) și hidrocarburilor (C_nH_m) pentru a le transforma într-o stare de excitație instabilă (7-15eV), conform formulelor:

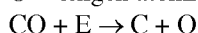


unde: NO_2 este dioxidul de azot;

E – intensitatea campului electric;

NO – oxid de azot;

O – oxigen atomic.

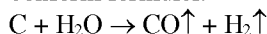


unde: CO este monoxid de carbon;

HC – compus de hidrocarbură;

C – carbon.

La pulverizarea lichidului de purificare în fluxul de gaze de eșapament, care se întoarce și se răcește prin supapa sistemului de recirculare în camera de ardere și la aprinderea amestecului de combustibil cu aer, lichidul pulverizat fierbe, transformându-se în aburi, care tind să se mărească în volum de aproximativ 1700 ori, ajutând gazul inflamabil să împingă pistoanele în cilindrii motorului. Gazele de eșapament au o temperatură înaltă, de aceea lichidul de purificare parțial se evaporă, formând aburi saturați. Reacția funinginii cu aburul are loc conform formulei:



Amestecul de monoxid de carbon și hidrogen este un combustibil, care arde în camera de ardere, fapt ce îmbunătățește eficacitatea motorului.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1-2, care reprezintă:

- fig. 1, dispozitivul pentru epurarea gazelor de eșapament în secțiune cu orientarea fluxului de gaze de eșapament perpendicular fluxului de electroni, prima variantă;

- fig. 2, dispozitivul pentru epurarea gazelor de eșapament în secțiune cu orientarea fluxului de gaze de eșapament de-a lungul fluxului de electroni, varianta a doua.

Dispozitivul, conform invenției, conține camera de sedimentare 1, executată semisferică, în care este amplasat electrodul de precipitare 2, executat din bandă metalică în formă de spirale amplasate una în alta, cu marginea superioară încovoiată până la 1 cm spre interiorul spiralelor. Cu ajutorul izolatorului-suport 12, electrodul 2 este fixat pe fundul camerei 1, deasupra supapei 15 a sistemului de recirculare.

Deasupra camerei 1 este fixată camera de primire 6, care, conform primei variante, este executată semisferică (fig. 1), în partea de sus a căreia sunt fixate tangențial racordul de debitare 3 a fluxului de gaze de eșapament și vertical, în centrul semisferei, racordul de evacuare 4 a gazelor de eșapament epurate. Camera 6 este formată din confuzorul 8, gâtul cu cel puțin o duză 9 și difuzorul 10, care alcătuiesc tubul Venturi.

La intrarea în racordul 4, din partea camerei 1, este fixat izolatorul 7 electric de trecere, capătul liber al căruia, conform primei variante, este executat cu o suprafață oblică (fig. 1).

La intrarea în izolatorul 7, pe suprafața interioară a lui, este fixat electrodul de ionizare 11, executat în formă de inel metalic, marginea inferioară a căruia fiind executată teșit în interiorul inelului sub un unghi de 45°. Marginea superioară încovoiată a electrodului 2, este executată cu formarea suprafeței echipotențiale, distanțată de la teșitura marginii inferioare a electrodului 11. Blocul de alimentare 5 este conectat la electrodul 11 prin borna negativă 13, iar la electrodul 2 – prin borna pozitivă 14, cu posibilitatea formării fluxului de electroni, orientat de la teșitura marginii inferioare a electrodului 11 spre suprafața echipotențială a electrodului 2.

Izolatorul 7, conform primei variante, este executat cu posibilitatea orientării fluxului de gaze de eșapament, cu ajutorul difuzorului 10, perpendicular fluxului de electroni (fig. 1).

Fundul camerei 1 comunică cu sistemul de recirculare a gazelor de eșapament prin supapa 15, unită cu tubul de recirculare 16 ale gazelor de eșapament și cu dispozitivul de acționare cu vid 20. Gâtul cu cel puțin o duză 9 comunică prin cel puțin un tub 19 cu rezervorul 17 pentru

lichid de purificare, de exemplu apă distilată, care este unit cu dispozitivul de acționare cu vid 20 prin supapa 18.

5 Deasupra camerei 1 este fixată camera de primire 6, care, conform variantei a doua, este executată în formă de hiperboloid, acoperită cu un capac cilindric (fig. 2), în care sunt fixate tangențial racordul 3 și vertical, în centrul capacului, racordul 4. Izolatorul 7 este executat în formă de cilindru (fig. 2), cu posibilitatea orientării fluxului de gaze de eșapament, cu ajutorul difuzorului 10, de-a lungul fluxului de electroni.

Dispozitivul pentru epurarea gazelor de eșapament ale motorului cu ardere internă, conform ambelor variante, funcționează în modul următor.

10 În cazul în care supapa 15 a sistemului de recirculare este închisă, se debitează fluxul de gaze de eșapament prin racordul 3 în camera de primire 6, ghidat de-a lungul peretelui interior al acesteia în confuzorul 8 și prin forța centrifugă fracțiunile lichide și solide mari ale gazelor de eșapament se aruncă pe peretele interior al camerei 6, în difuzorul 10 prin gâtul cu duza 9 și în camera de sedimentare 1 deasupra electrodului de precipitare 2. Se alimentează impulsuri cu potențial negativ de la blocul 5 prin borna negativă 13 spre electrodul de ionizare 11, iar prin
15 borna pozitivă 14 se alimentează impulsuri cu potențial pozitiv spre electrodul 2, formând astfel fluxul de electroni de la țesitura marginii inferioare a electrodului 11 spre suprafața echipotențială a electrodului 2. Astfel, se încarcă cu ioni negativi fracțiunile lichide și solide ale fluxului de gaze de eșapament, inclusiv și particulele de funingine mai mici de 50 nm, fapt ce
20 conduce la sedimentarea acestora pe banda electrodului 2, și prin fluxul de electroni are loc disocierea dioxidului de azot, monoxidului de carbon și hidrocarburilor. Pe fundul camerei de sedimentare 1 se adună fracțiunile 21 cu rezistență electrică mică, care cad de pe banda electrodului 2 și se scurg de pe peretele camerei 1 deasupra supapei închise 15.

25 La fiecare 30 mii km parcurși, supapa 15 se deschide, și prin dispozitivul 20, dirijat de blocul 5 se deschide și supapa 18 a rezervorului 17 pentru lichid de purificare (apă distilată), unind astfel rezervorul 17 cu atmosfera. Se debitează în fluxul de gaze de eșapament un flux de apă distilată din rezervorul 17 prin cel puțin o duză a gâtului 9, curățind astfel fundul camerei 1, banda electrodului 2 și capul supapei 15 de fracțiunile 21 lichide și solide prin supapa 15 deschisă în tubul 16 pentru recircularea gazelor de eșapament.

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. RU 2075607 C1 1997.03.20
2. SU 213462 A1 1968.03.12
3. RU 2119065 C1 1998.09.20
4. RU 25009906 C1 2014.03.20
5. RU 2349782 C2 2009.03.20
6. BY 6885 U 2010.12.30

(57) Revendicări:

1. Dispozitiv pentru epurarea gazelor de eşapament ale motorului cu ardere internă, care conţine o cameră de sedimentare (1), în care este amplasat un electrod de precipitare (2), conectat la un bloc de alimentare (5), un racord de debitare (3) a unui flux de gaze de eşapament şi un racord de evacuare (4) a gazelor de eşapament epurate, **caracterizat prin aceea că** deasupra camerei de sedimentare (1) este fixată o cameră de primire (6) emisferică, formată dintr-un confuzor (8), un gât cu cel puţin o duză (9) şi un difuzor (10), în partea de sus a camerei (6) fiind fixate tangenţial racordul de debitare (3) şi vertical racordul de evacuare (4), totodată la intrarea în racordul de evacuare (4), din partea camerei de sedimentare (1), este fixat un izolator (7) electric de trecere, capătul liber al căruia fiind executat cu o suprafaţă oblică; la intrarea în izolator (7), pe suprafaţa interioară a lui, este fixat un electrod de ionizare (11), executat în formă de inel metalic, marginea inferioară a căruia fiind executată teşit în interiorul inelului sub un unghi de 45°; electrodul de precipitare (2) este executat din bandă metalică în formă de spirale amplasate una în alta, cu marginea superioară încovoiată până la 1 cm spre interiorul spiralelor, cu formarea unei suprafeţe echipotenţiale, distanţate de la teşitura marginii inferioare a electrodului de ionizare (11); blocul de alimentare (5) este conectat la electrodul de ionizare (11) printr-o bornă negativă (13), iar la electrodul de precipitare (2) – printr-o bornă pozitivă (14), cu posibilitatea formării unui flux de electroni, orientat de la teşitura marginii inferioare a electrodului de ionizare (11) spre suprafaţa echipotenţială a electrodului de precipitare (2); izolatorul (7) este executat cu posibilitatea orientării fluxului de gaze de eşapament perpendicular fluxului de electroni; fundul camerei de sedimentare (1) comunică cu un sistem de recirculare a gazelor de eşapament printr-o supapă (15); gâtul cu cel puţin o duză (9) comunică prin cel puţin un tub (19) cu un rezervor (17) pentru lichid de purificare, unit cu un dispozitiv de acţionare cu vid (20) printr-o supapă (18).

2. Dispozitiv pentru epurarea gazelor de eşapament ale motorului cu ardere internă, care conţine o cameră de sedimentare (1), în care este amplasat un electrod de precipitare (2), conectat la un bloc de alimentare (5), un racord de debitare (3) a unui flux de gaze de eşapament şi un racord de evacuare (4) a gazelor de eşapament epurate, **caracterizat prin aceea că** deasupra camerei de sedimentare (1) este fixată o cameră de primire (6) în formă de hiperboloid, acoperită cu un capac cilindric şi formată dintr-un confuzor (8), un gât cu cel puţin o duză (9) şi un difuzor (10), în capac fiind fixate tangenţial racordul de debitare (3) şi vertical racordul de evacuare (4), totodată la intrarea în racordul de evacuare (4), din partea camerei de sedimentare (1), este fixat un izolator (7) electric de trecere, executat în formă de cilindru; la intrarea în izolator (7), pe suprafaţa interioară a lui, este fixat un electrod de ionizare (11), executat în formă de inel metalic, marginea inferioară a căruia fiind executată teşit în interiorul inelului sub un unghi de 45°; electrodul de precipitare (2) este executat din bandă metalică în formă de spirale amplasate una în alta, cu marginea superioară încovoiată până la 1 cm spre interiorul spiralelor, cu formarea unei suprafeţe echipotenţiale, distanţate de la teşitura marginii inferioare a electrodului de ionizare (11); blocul de alimentare (5) este conectat la electrodul de ionizare (11) printr-o bornă negativă (13), iar la electrodul de precipitare (2) – printr-o bornă pozitivă (14), cu posibilitatea formării unui flux de electroni, orientat de la teşitura marginii inferioare a electrodului de ionizare (11) spre suprafaţa echipotenţială a electrodului de precipitare (2); izolatorul (7) este executat cu posibilitatea orientării fluxului de gaze de eşapament de-a lungul fluxului de electroni; fundul camerei de sedimentare (1) comunică cu un sistem de recirculare a gazelor de eşapament printr-o supapă (15); gâtul cu cel puţin o duză (9) comunică prin cel puţin un tub (19) cu un rezervor (17) pentru lichid de purificare, unit cu un dispozitiv de acţionare cu vid (20) printr-o supapă (18).

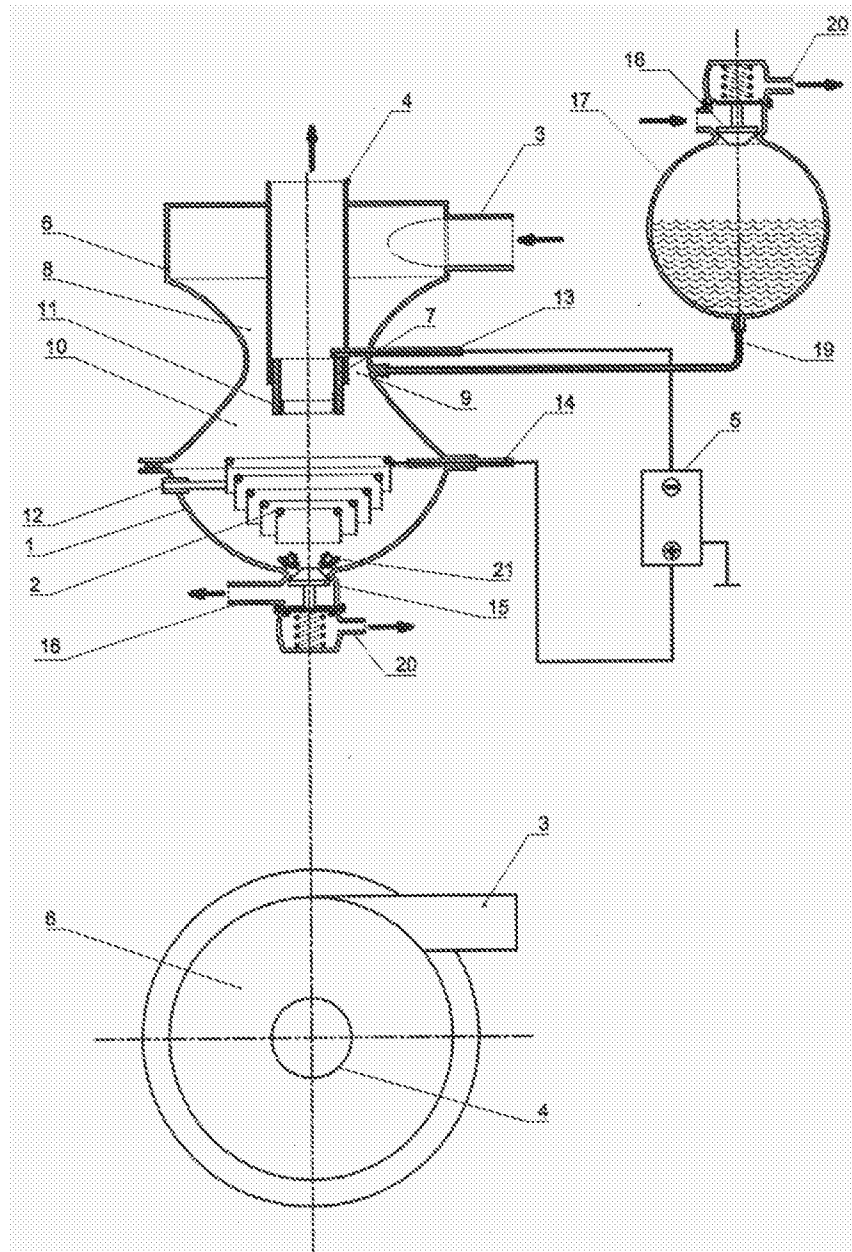


Fig. 2