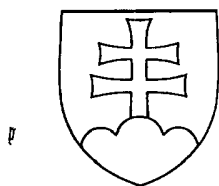


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19)

SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 07.11.90
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 07/440 224
(32) Dátum priority: 22.11.89
(33) Krajina priority: US
(40) Dátum zverejnenia: 12.07.99
(86) Číslo PCT:

(21) Číslo dokumentu:

5490-90

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.⁶:

F 02M 31/04
F 02M 25/025
C 10L 1/02

(76) Prihlasovateľ a pôvodca vynálezu: Gunnerman Rudolph W., Sacramento, CA, US;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Vodné palivo a jeho použitie v spaľovacom motore**

(57) Anotácia:

Je opísané vodné palivo, v ktorom tvorí voda 20 až 70 % z celkového objemu a zvyšok tvoria uhľikaté zložky zo súboru etanol, metanol, benzín, motorová nafta, petrolej a ich zmesi, do spaľovacieho motora, ktoré sa v zmesi so vzduchom s teplotou v rozsahu od teploty okolia až do 204 °C z karburátora zážihového motora alebo palivového vstrekovacieho systému vznietového alebo dýzového motora zavádza do aspoň jedného spaľovacieho priestoru, v ktorom sa spaľuje v prítomnosti katalyzátora, ktorý produkuje vodík zo súboru, ktorý zahŕňa platínu, zliatinu platiny s niklom a vzácne kovy.

Vodné palivo a jeho použitie v spaľovacom motore

Oblasť techniky

Vynález sa týka vodného paliva a jeho použitia v spaľovacom motore, ako palivovej zmesi.

Doterajší stav techniky

V súčasnom období existuje potreba nového paliva, ktoré by nahradilo motorovú naftu a benzín pri použití v spaľovacích motoroch, najmä v motoroch používaných v motorových vozidlách. Spaľovacie motory na benzín a vznetové motory na motorovú naftu produkujú neprijateľne vysoké množstvá nečistôt, ktoré sú pre ľudské zdravie škodlivé a môžu poškodiť ovzdušie zeme. Nepriaznivé účinky týchto nečistôt na zdravie a na ovzdušie boli predmetom veľkých verejných diskusií. Nežiadúce znečistenie je výsledkom spaľovania uhlíkatého paliva s použitím vzduchu, ktorý obsahuje dusík. Relatívne veľké množstvá vzduchu, používané na spaľovanie obvyklých palív, sú preto prvoradou príčinou nežiadúcej úrovne znečistenia, ktoré emitujú vozidlá so spaľovacím motorom.

Podstata vynálezu

Vyššie uvedené nedostatky odstraňuje vodné palivo podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že voda tvorí 20 až 70 % z celkového objemu paliva, pričom zvyšný objem do 100 % tvoria uhlíkaté zložky zo súboru, ktorý zahŕňa etanol, metanol, benzín, motorovú naftu, petrolej a ich zmesi.

Objem uhlíkatej zložky je výhodne 20 až 50 % z celkového objemu paliva.

V spaľovacom motore sa vodné palivo a vzduch s teplotou až

do 204 °C z karburátora zážihového motora, alebo palivového vstrekovacieho systému vznetového alebo dýzového motora, zavádza do aspoň jedného spaľovacieho priestoru, kde sa spaľuje v prítomnosti katalyzátora, ktorý produkuje vodík, zo súboru, ktorý zahŕňa platinu, zliatinu platiny s niklom a vzácne kovy. Palivo podľa vynálezu je ekologicky výhodné a je lacnejšie ako benzín alebo motorová nafta, pretože je jeho zložkou voda.

Výrazom "spaľovací motor" sa vždy myslí motor, v ktorom sa spaľuje obvyklé uhľikaté palivo s kyslíkom v aspoň jednej komore motora, ako je piestový, rotačný a dýzový (turbínový) motor.

Nové vodné palivo podľa vynálezu má menšiu potenciálnu energiu ako obvyklé uhľikaté palivo, a aj tak je schopné vyvinúť aspoň rovnakú silu. Napríklad vodné palivo podľa vynálezu má asi 1/3 potenciálnej energie benzínu, ale pri použití v spaľovacom motore produkuje približne rovnaký výkon ako rovnaké množstvo benzínu. To je spôsobené palivovou zmesou, ktorá sa pri zavádzaní do spaľovacieho priestoru spaľovacieho motora spaľuje s relatívne malým množstvom vzduchu v prítomnosti katalyzátora, ktorý podporuje vývoj vodíka.

Vodné palivo podľa vynálezu obsahuje podstatné množstvá vody, napríklad až 70 až 80 % obj., vzťahnuté na objem vodného paliva, a zvyšok tvorí plynné alebo kvapalné uhľikové palivo, ako benzín, etanol, metanol, motorová nafta, palivo petrolejového typu a iné palivá, ktoré obsahujú uhlík, ako bután a zemný plyn a ich zmesi. Pri použití paliva novým spôsobom podľa vynálezu sa vodné palivo a spaľovací vzduch zavádzajú do systému na privádzanie motorového paliva na získanie zmesi paliva a spaľovacieho vzduchu, a táto zmes paliva a vzduchu sa zavádza do spaľovacej komory alebo komôr. Také systémy môžu zahŕňať obvyklý karburátor alebo vstrekovací palivový systém. Aj keď to nie je nevyhnutné na uskutočnenie vynálezu, pokiaľ sa používa motor s karburátorom, spaľovací vzduch sa môže predohrievať na teplotu aspoň od asi 176,7 až do 204,4 °C, pred vstupom do karburátora. Ak sa používa motor so vstrekováním paliva, predohrieva sa spaľovací vzduch na teplotu asi 50 °C až asi 70 °C pred

vstupom do palivového vstrekovacieho systému. Zmes vzduchu a paliva sa potom vedie do spaľovacej komory alebo komôr a spaľuje sa v prítomnosti katalyzátora, ktorý podporuje vznik vodíka, čo umožňuje disociáciu vody, ktorá sa nachádza vo vodnom palive, na vodík a kyslík, a tak sa vodík spaľuje s uhľikatým palivom ^{h₂} ~~pre~~ činnosť motora.

Výraz "katalyzátor, ktorý podporuje vznik vodíka" sa tu používa v najširšom zmysle. Katalyzátor, ako je vo všeobecnosti definovaný, je látka, ktorá je príčinou aktivity alebo urýchľuje aktivitu medzi dvomi alebo väčším počtom síl bez toho, že by tým samotná bola postihnutá. ~~Pri tomto~~ vynáleze je známe, že bez tejto látky, prítomnej v spaľovacej komore, ako je tu opisované, by nedochádzalo k spaľovaniu vodného paliva takým spôsobom, že by sa produkovala energia v požadovanom stupni, potrebná na prevádzku spaľovacieho motora.

Bez toho, že by bolo zámerom viazať sa na teoretické úvahy, predpokladá sa, že po vytvorení elektrickej iskry v spaľovacej komore, s obsahom vlhkej atmosféry, v prítomnosti stĺpca, vytvoreného katalyzátorom, ktorý podporuje vznik vodíka, elektrický výboj elektrifikuje hmotu vody, ktorá je prítomná v kvapalnej alebo plynnej forme, napríklad ako vodná para, a to umožňuje, aby sa elektrický náboj dopravil k negatívne nabitému stĺpcu katalyzátora a spôsobil vybitie elektrického náboja. Disociácia molekúl vody nastáva po vystavení hmoty molekúl vody elektrickému náboju v kombinácii s teplom zo spaľovania, čo má za následok spaľovanie zložky uhľikátého materiálu z vodného paliva počas kompresného zdvihu, čo spoločne so spaľovaním uvoľneného vodíka poskytuje silu na chod motora.

Aj keď sa výhodne používajú dva stĺpce katalyzátora, ktoré podporujú vznik vodíka, môže sa tiež použiť jeden alebo viacero ako dva stĺpce, na rozptýlenie elektrického náboja. Okrem toho, aj keď normálna iskra zapalovacej sviečky bežného motorového vozidla má napätie približne od 25000 do 28000 V, v tomto prípade je výhodnejšie používať teplejšiu sviečku, ktorá napríklad pracuje s napätím približne 35000 V. Systém, ktorý vytvára

elektrickú iskru, je dostupný až do napätia 90000 V a ukazuje sa, že vyššie napätie spôsobuje lepšiu disociáciu molekúl vody v spaľovacej komore.

Ako už bolo uvedené, jedna z výhod vynálezu spočíva v tom, že sa spaľovací motor môže prevádzkovať s palivami a zmesami palív, pri ktorých je potrebné výrazne menšie množstvo vzduchu na spaľovanie paliva v spaľovacej komore spaľovacieho motora, ako to bolo podľa doterajšieho stavu techniky. Napríklad benzín, používaný ako palivo spaľovacieho motora s karburátorom, vo všeobecnosti vyžaduje zmes vzduchu a paliva v pomere 14 : 1 až 16 : 1 na dosiahnutie dostatočnej sily na prevádzku motora a na pohon motorového vozidla. Alkohol, ako je etanol, sa môže používať pri pomere vzduchu k palivu od 8 : 1 do 9 : 1, aby sa zabezpečil rovnaký výkon stroja. Na rozdiel od obvyklých palív, vodné palivo podľa tohto vynálezu používa menšie, riadené množstvo spaľovacieho vzduchu. Stanovilo sa, že kritické na uskutočnenie tohto vynálezu je použitie vzduchu k palivu v pomere väčšom ako 5 : 1 ^{h₂} ~~pre~~ ekvivalentný výkon spaľovacieho motora. Výhodne pomer vzduchu k palivu podľa tohto vynálezu je od 0,5 : 1 do približne 2 : 1, s optimálnym pomerom vzduchu k palivu v rozsahu od 0,5 : 1 do 1,5 : 1, a najmä optimálnym pomerom 1 : 1.

Príčina, prečo vodné palivo a palivová zmes podľa tohto vynálezu môžu viesť k uspokojivým výsledkom spaľovacieho motora, je v tom, že pri uskutočňovaní tohto vynálezu sa v spaľovacej komore uvoľňuje vodík a kyslík. Vodík a kyslík sú výsledkom disociácie molekúl vody a vodík sa spaľuje spoločne s uhľikátym palivom z vodnej zmesi. Výsledkom je porovnateľný výkon motora, dosahovaný s menším množstvom uhľikátého paliva a s menším množstvom spaľovacieho vzduchu, ktorý sa dosahuje s použitím obvyklého spaľovania rovnakého uhľikátého paliva s väčším množstvom vzduchu.

Ďalej je potrebné poznamenať, že ~~prí~~ ^{prí} vodnom palive podľa tohto vynálezu sa obsah vody odparuje na formu pary v spaľovacej komore. Para expanduje vo väčšom rozsahu ako vzduch a spa-

lovacia komora sa môže vyplniť menším množstvom spaľovacieho vzduchu. Tak sa obsah vody z paliva prevádza na paru, ktorá expanduje v spaľovacej komore a nahrádza časť spaľovacieho vzduchu, používaného pri spaľovaní obvyklých palív v spaľovacej komore motora. Expanzia pary dohromady so spaľovaním vodíka, uvoľneného disociáciou molekúl vody, má za následok vznik požadovaného výkonu, ktorý je nevyhnutný na dosiahnutie prevádzky motora.

Ako už bolo zdôraznené, množstvo spaľovacieho vzduchu, ktorý sa dostáva do spaľovacej komory na spaľovanie s vodným palivom podľa tohto vynálezu, sa musí kriticky riadiť tak, že pomer vzduchu a paliva, dosahovaný počas spaľovania nie je väčší ako 5 : 1. Stanovilo sa, že pokiaľ sa zavádza do spaľovacej komory príliš veľa vzduchu, to znamená v pomere väčšom ako 5 : 1, nastáva neúplné spaľovanie uhlíkatého paliva, pretože v spaľovacej komore je prebytok kyslíka. Prebytok kyslíka nad požiadavku na spaľovanie uhlíkatého paliva spôsobuje, pokiaľ pomer vzduchu k palivu je príliš vysoký, neúplné spaľovanie v dôsledku súčtu množstva kyslíka, uvoľňovaného disociáciou molekúl vody, a ďalšieho kyslíka, prítomného v prebytočnom množstve spaľovacieho vzduchu. Neúplné spaľovanie uhlíkatého paliva má za následok nedostatočný výkon motora, rovnako ako nadbytočné emisie nežiadúcich nečistôt. Znížením množstva spaľovacieho vzduchu, vyžadovaného na spaľovanie v spaľovacej komore, sa dosiahne menej dusíka, prítomného v spaľovacej komore na spaľovanie kyslíka, a menej nežiadúcich nečistôt, tvorených oxidmi dusíka vzorca NO_x , ktoré sú emitované počas prevádzkovej operácie. Dôležitou výhodou vynálezu je značné zníženie oxidov dusíka vzorca NO_x a iných nežiadúcich emisií nečistôt pod hodnoty, ktoré sa produkujú obvyklou prevádzkou spaľovacieho motora s použitím bežných uhlíkatých palív, ako je benzín, motorová nafta a podobne, v spaľovacom motore.

Je tiež potrebné poznamenať, že vzhľadom na to, že vodík a kyslík a ďalší kyslík sú prítomné v palivovej zmesi určenej na spaľovanie v spaľovacej komore spaľovacieho motora podľa tohto vynálezu, môžu nastať okolnosti, pri ktorých príliš malý

obsah vody vo vodnom palive je neuspokojujúci. Napríklad pokiaľ uhľikaté palivo má nízku vnútornú energiu, to znamená nízku potenciálnu energiu na jednotku objemu, môže byť žiadúce väčšie množstvo vody, pretože uvoľňovanie vodíka a kyslíka disociáciou molekúl vody a spaľovanie vodíka bude žiadúco zvyšovať celkovú energiu, uvoľňovanú zo zmesi uhľikátého paliva a vody. Z tohto dôvodu spodná hranica od 20 do 25 % vody, napríklad väčšia ako 20 % vody, je stanovená ako vhodné, praktické, minimálne množstvo vody v zmesi vodného paliva podľa tohto vynálezu, ktorá sa prispôsobí väčšej rozmanitosti uhľikátého paliva v rozsahu tohto vynálezu. Horná hranica od 70 do 80 % vody je stanovená vzhľadom na to, že minimálne množstvo plynného alebo kvapalného uhľikátého paliva je potrebné na zahájenie reakcie, spustenej iskrou, vytváranou v spaľovacej komore, ktorá disociuje molekuly vody v spaľovacej komore. Stanovilo sa, že na disociačnú reakciu vody je potrebná potenciálna energia od $31,6 \times 10^6$ J na 3,78 litra do $63,2 \times 10^6$ J na 3,78 litra.

Vodné palivo podľa vynálezu obsahuje vodu od množstva väčšieho ako približne 20 do približne 70 až 80 % obj., vztiahnuté na celkový objem vodného paliva, a výhodne prchavé kvapalné uhľikaté palivo, ako je palivo, zvolené zo skupiny, ktorá obsahuje alkoholy, napríklad etanol alebo metanol, benzín, motorovú naftu, palivo petrolejového typu, alebo ich zmesi. Alkoholy, ako etanol a metanol, majú vo všeobecnosti malý percentuálny obsah vody, pokiaľ sa vyrábajú priemyselne. Komerčné stupne akosti etanolu alebo metanolu sú uvádzané v jednotkách stupňovitosti etanolu alebo metanolu, napríklad ako etanol so 100 jednotkami stupňovitosti. Jedna polovica počtu jednotiek je vo všeobecnosti označením množstva prítomného etanolu, to znamená, že etanol so 100 jednotkami stupňovitosti obsahuje 50 % obj. etylalkoholu a 50 % obj. vody, etanol so 180 jednotkami stupňovitosti obsahuje 90 % obj. etylalkoholu a 10 % obj. vody a podobne.

Vodné palivo podľa vynálezu je použiteľné vo všetkých benzínových a dieselových spaľovacích motoroch, vrátane obvyklých spaľovacích motorov s benzínovým alebo naftovým pohonom, použí-

vaných ~~✓~~ automobiloch, nákladných automobiloch a podobne, ktoré používajú bežné karburátory alebo palivové vstrekovacie systémy, rovnako ako v rotačných motoroch a dýzových (turbínových) motoroch. Vynález je vhodný ~~pre~~^{na} akýkoľvek motor, v ktorom sa prchavé kvapalné uhľikaté palivo spaľuje s kyslíkom (O_2) v jednej alebo väčšom počte spaľovacích komôr motora.

Je potrebné uskutočniť malé zmeny, aby sa získal motor, ktorý je použiteľný ~~pre~~^{na} palivo podľa tohto vynálezu. Napríklad sa inštaluje katalyzátor, ktorý podporuje vznik vodíka v spaľovacej komore alebo komorách motora, ako je tu opísané inde, aby sa dosiahlo pôsobenie katalyzátora na disociáciu molekúl vody za vzniku vodíka a kyslíka. Okrem toho vhodné zariadenie na dodávanie a sledovanie prívodu, množstva a prietoku spaľovacieho vzduchu a paliva do spaľovacej komory alebo spaľovacích komôr je dôležité ~~pre~~^{na} optimálnu prevádzku zariadenia. Z tohto hľadiska je potrebné poznamenať, že pomer vzduchu a paliva je dôležitým ukazovateľom ~~pre~~^{na} účinné spaľovanie v komore alebo komorách. Z praktického hľadiska je tiež žiadúce, aby sa dosiahlo dodávanie paliva a systém skladovania paliva, ktorý je zhotovený z materiálu, odolného proti hrdzaveniu. Je tiež výhodný systém s vyšším napätím elektrickej iskry, ako sa vo všeobecnosti používa ~~pre~~^{na} spaľovacích motoroch motorových vozidiel, prevádzkovaných s obvyklými uhľikátymi palivami, napríklad benzínom. Systém, ktorý poskytuje "teplejšiu sviečku", je dostupný komerčne, ako napríklad od firmy Chrysler Motor Company. Ako ďalšiu úpravu na optimálne použitie tohto vynálezu je žiadúce používať počítač, spojený s elektronickým riadiacim systémom, na dodávanie paliva do palivového injektora počas sacieho zdvihu spaľovacieho motora.

Disociácia molekúl je samotná dobre známa. Napríklad termodynamika a fyzikálna chémia disociácie vody a/alebo vodnej pary sa nachádza v publikácii, ktorú napísal M. Vinugopalan a R. A. Jones, s názvom "Chemistry of Dissociated Water and Related Systems", publikoval John Wiley & Sons, Inc. (1968), ďalej ktorú napísal E. B. Mellard, s názvom "Physical Chemistry for Colleges", str. 340 až 344, publikoval McGraw-Hill Book

Company, Inc. (1941) a F. Albert Cotton a Geoffrey Wilkinson, s názvom "Advanced Inorganic Chemistry", str. 215 až 228 (1980), ktoré sa vyslovene uvádzajú ako súčasť stavu techniky.

Aj keď sa nevyžaduje na uskutočnenie tohto vynálezu ohrievač na predohrievanie spaľovacieho vzduchu ~~pre-motor~~, a výmeník tepla na použitie horúcich výfukových plynov z motora na predohrievanie spaľovacieho vzduchu potom, ako motor už pracuje a ohrievač je vypnutý, môže sa tiež inštalovať. Aj keď súčasné výhodné uskutočnenie vynálezu nevyžaduje predohrievanie spaľovacieho vzduchu a/alebo paliva, spaľovací vzduch sa predohrieva pred jeho zavedením do karburátora alebo palivového vstrekovacieho systému. Keď sa použije motor s karburátorom, predohrieva sa spaľovací vzduch na teplotu približne od 176,6 do približne 204,4 °C pred vstupom do karburátora. Keď sa použije motor so vstrekovacím systémom, predohrieva sa spaľovací vzduch na teplotu približne od 50 až do približne 70 °C pred vstupom do palivového vstrekovacieho systému. V takom prípade sa vodné palivo podľa tohto vynálezu privádza do karburátora alebo palivového vstrekovacieho systému a mieša sa s riadeným množstvom spaľovacieho vzduchu. Vodné palivo sa výhodne privádza do karburátora alebo palivového vstrekovacieho systému pri teplotách okolia.

Pri výhodnom uskutočnení sa vodné palivo privádza do karburátora alebo palivového vstrekovacieho systému pri teplotách okolia a zmes vzduchu a paliva sa potom privádza do spaľovacej komory alebo komory, kde iskra zo zapalovacej sviečky zapáli zmes vzduchu a paliva obvyklým spôsobom, keď piest spaľovacej komory dosiahne kompresný stupeň spaľovacieho cyklu. Prítomnosť katalyzátora, ktorý podporuje vznik vodíka v spaľovacej komore, katalyticky napomáha disociácii molekúl vody vo vodnom palive, keď iskra zo zapalovacej sviečky zapáli zmes vzduchu a paliva. Počas tohto zapálenia dôjde tiež k zapáleniu vodíka a kyslíka, čo zväčšuje množstvo energie, dodanej palivom. Pri experimentoch, pri ktorých sa použil alkohol so 100 jednotkami stupňovitosti ako palivo ~~pre motor~~, sa pozorovalo, že motor produkoval rovnakú energiu, merané množstvom wattov za hodinu, ako s rov-

nakým objemom benzínu. To je však prekvapujúce z toho pohľadu, že etanol so 100 jednotkami stupňovitosti má teoretickú potenciálnu energiu asi $50,6 \times 10^6$ J na 3,78 litra, s využiteľnou energiou $36,9 \times 10^6$ J až $39,5 \times 10^6$ J na 3,78 litra, v porovnaní s benzínom, ktorý má potenciálnu energiu približne $129,7 \times 10^6$ J na 3,78 litra, teda takmer trikrát väčšiu. Skutočnosť, že nižšia potenciálna energia etanolu je schopná vyrobiť toľko energie ako vyššia potenciálna energia benzínu, naznačuje, že zvýšenie výkonu sa musí pripočítat disociácii a spaľovaniu vodíka a kyslíka z vody.

Aj keď sa zistilo, že etanol so 100 jednotkami stupňovitosti je uspokojivým palivom pri riešení podľa vynálezu, je zrejmé, že ďalšie vhodné palivá sa môžu vyrobiť zmiešaním iných alkoholov a zmiešaním alkoholov s benzínom, palivami typu petroleja alebo motorovou naftou, v závislosti na tom, či sa má palivo použiť v benzínovom alebo dieselovom motore. Experimentálne sa tiež zistilo, že etanol s 84 jednotkami stupňovitosti (s obsahom 42 % vody) sa môže tiež použiť ako palivo. Je možné sa domnievať, že sa môžu používať vodné palivá, ktoré obsahujú aj 70 až 80 % vody.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Na vysvetlenie jedného uskutočnenia predloženého vynálezu sa vybral motor, ktorý bol schopný merať vopred určené pracovné zaťaženie. Vybraný spaľovací motor bol jednovalcový, s výkonom 5,88 kW (8 HP), pripojený k a/c generátoru s výkonom 4 kW za hodinu. Jednotka motor/generátor bola vyrobená v Generac Corporation of Waukesha, Wisconsin, pod chráneným označením Generac, Model No. 8905-0 (S4002). Motor/generátor je vypočítaný na maximálnu plynulú a/c kapacitu výkonu 4000 W (4 kW) jednej fázy.

Charakteristika motoru je nasledujúca:

Výrobca motora - Tecumseh,

Výrobný model č. - HM80 (Typ 155305-H),

Vypočítaný výkon - 5,88 kW pri frekvencii otáčok 3600 min^{-1} ,

Zdvihový objem - 318,3 ccm,

Materiál valca - hliník s liatou ocelovou vložkou,

Typ regulátora - mechanický, s pevnou rýchlosťou,

Nastavenie regulovanej frekvencie otáčok - 3720 min^{-1} bez zaťaženia (počítaná a/c frekvencia a napätie 120/240 V pri frekvencii 62 Hz) sa dosiahne pri frekvencii 3600 min^{-1} . Nastavenie bez zaťaženia frekvencie otáčok 3720 min^{-1} poskytuje 124/248 V pri 62 Hz. Mierne zvýšenie nezaťaženej frekvencie otáčok pomáha zabezpečiť, že rýchlosť motora, napätie a frekvencia neklesnú nadmerne pri väčšom elektrickom zaťažení).

Typ vzduchového čističa - doskový papierový element,

Typ štartéra - ručný, s navinutým lanom,

Tlmič výfuku - typ s lapačom iskier,

Zapaľovanie - zotrvačnickové magneto s pevnou fázou,

Zapaľovacia sviečka - Champion RJ-17LM (alebo ekvivalent),

Nastavenie medzery ^{1,2}~~pre~~ preskok iskry - 0,76 mm,

Krútiaci moment sviečky - 20 Nm,

Objem oleja klukovej skrine - 0,568 až 0,284 litra,

Odporúčaný olej - olej označený "^{1,2}~~pre~~ obsluhu SC, SD, SE"

Prednostne odporúčaný olej - SE 10W-30, s vysokou viskozitou,

Možná náhrada oleja - olej SAE 30,

Objem nádrže paliva - 3,785 litra,

Odporúčané palivo -

Prednostne - čistý bezolovnatý benzín,

Možná náhrada - čistý olovnatý benzín REGULAR.

Na motor sa inštaloval výmeník tepla na využitie horúcich výfukových plynov z motora na predohrievanie vzduchu na spaľovanie. K spodnej ploche hlavy motora, ktorá tvorí hornú časť spaľovacej komory, sa pripevnila platínová tyč. Platínová tyč s hmotnosťou 28,34 g bola dlhá 58,73 mm, 19,05 mm široká a 1,587 mm hrubá. Platínová tyč sa pripevnila k vnútornej strane hlavy tromi nerezovými ocelovými skrutkami.

Druhá palivová nádrž s objemom 2 litre sa pripevnila k doterajšej jednolitrovej palivovej nádrži. Spojovací T-kus sa vložil do doterajšieho prívodu paliva do motora, na spojenie s prívodom paliva ~~pre~~ každú nádrž. Medzi T-kus a prívod paliva ~~pre~~ každú nádrž sa vložil ventil, takže do karburátora sa môže privádzať palivo buď zvlášť z palivovej nádrže, alebo sa môže zmiešavať palivo do prívodu paliva, ktoré vedie ku karburátoru.

Testovanie chodu

Uskutočnila sa séria testov na zistenie, či sa pri motore, ktorý sa upravil tak, ako je vyššie opísané, môže použiť etanol so 100 jednotkami stupňovitosti (s obsahom 50 % obj. etylalkoholu, kde zvyšok tvorí voda) a ak je to tak, uskutočniť porovnanie etanolu so 100 jednotkami stupňovitosti s rovnakým množstvom benzínu.

Do druhej palivovej nádrže sa naliali 2 litre bezolovnatého benzínu pri uzavretom ventile ~~pre~~ druhej nádrže. Tri a osem desiatín litra etanolu so 100 jednotkami stupňovitosti sa nalialo do palivovej nádrže na 3,785 litra, s ventilom v uzavretej polohe. Potom sa ventil benzínovej nádrže otvoril tak, že sa motor mohol naštartovať, spočiatku benzínom.

Za tri minúty po štarte sa zmerala teplota spaľovacieho vzduchu, ktorý vstupuje do karburátora, ktorá zodpovedala 82,2 °C. V tom okamihu sa otvoril palivový ventil pod etanolovou nádržou a ventil pod benzínovou nádržou sa uzavrel. V tomto okamihu dosiahla teplota vzduchu, ktorý vstupuje do karburátora, 93,3 °C.

Primárnym palivom bol teraz etanol, ktorý sa prejavoval určitým množstvom nepravidelností pri činnosti, pokiaľ sa mechanizmus sýtiča nenastavil znížením satia vzduchu do motora o približne 90 %. Bezprostredne potom sa uviedli do činnosti dve 1800 W tepelné rúry s výstupom, vypočítaným na $204,4\text{ }^{\circ}\text{C}$, a použili sa na ohrev spaľovacieho vzduchu, ktorý vstupuje do karburátora. Teplota vzduchu, ktorý vystupuje z tepelných rúr, bola 198,9 až 201,6 $^{\circ}\text{C}$.

Potom, čo motor bežal na etanol približne 20 minút, meranie vstupujúceho spaľovacieho vzduchu sa ustálilo medzi 175 a 177,8 $^{\circ}\text{C}$. Motor potom bežal na etanolové palivo s obsahom etanolu so 100 jednotkami stupňovitosti ďalších 40 minút do celej jednej hodiny, pokiaľ sa nespotrebovali dva litre etanolu. Potom sa zavrel ventil pod etanolovou nádržou a motor sa zastavil otvorením sýtiča. V nádrži zostalo 1800 ml etanolu.

Potom sa sýtič opätovne nastavil do polohy uzavretej na 90 % a motor sa naštartoval ešte raz. Motor reagoval okamžite a bežal na etanol so 100 jednotkami stupňovitosti tak hladko, ako počas prvej hodiny.

Motor sa potom zastavil a naštartoval sa tým istým spôsobom ešte trikrát s rovnakými výsledkami.

Pri činnosti motora na etanol so 100 jednotkami stupňovitosti sa meral výstupný výkon generátora a zistilo sa, že etanol produkoval 36000 W počas obdobia jednej hodiny a spotrebovali sa 2 litre etanolu s potenciálnou energiou $50,6 \times 10^6\text{ J}$ na 3,78 litra ($13,38 \times 10^6\text{ J}$ na 1 liter). Potom, ako motor prestal bežať na etanol, pracoval opäť s dvomi litrami benzínu v benzínovej nádrži. Po 47 minútach testu sa motor zastavil, pretože všetok benzín sa spotreboval. Merania uskutočňované na generátore ukázali, že keď motor pracoval na benzín, produkoval výkon 36000 W za hodinu počas 47 minút a spotreboval pritom 2 litre benzínu, s potenciálnou energiou $129,7 \times 10^6\text{ J}$ na 3,78 litra ($34,31 \times 10^6\text{ J}$ na 1 liter).

Porovnanie obidvoch meraní ukázalo, že 2 litre etanolu so 100 jednotkami stupňovitosti vyvinuli rovnako veľké množstvo energie, ako dva litre benzínu. To je prekvapujúce, ak benzín má približne 2,5-krát väčšiu potenciálnu energiu ako rovnaké množstvo etanolu so 100 jednotkami stupňovitosti. To znamená, že extrémny výkon etanolu musí byť spôsobený uvoľnením a spaľovaním vodíka a kyslíka z relatívne veľkého množstva vody v palive.

Aj keď na naštartovanie a predohriatie motora sa použilo ako palivo benzín a horúce výfukové plyny na predohriatie spaľovacieho vzduchu, nie je používanie benzínu ako štartovacieho paliva nutné a je ho možné nahradiť elektrickým tepelným čerpadlom, ktoré by ohrievalo spaľovací vzduch, pokiaľ by túto činnosť neprevzal výmeník tepla, následne by došlo k vypnutiu elektrického tepelného čerpadla.

Uvedené testy motora, ktoré porovnávajú použitie etanolu so 100 jednotkami stupňovitosti a benzínu, sa opakovali v troch postupných prípadoch, pričom sa dosiahli rovnaké výsledky.

Potom sa uskutočnila druhá séria testov, ktoré prebiehali rovnako ako testy, opísané vyššie, s tým rozdielom, že ako palivo sa použil etanol s 84 jednotkami stupňovitosti (42 % etylalkoholu a 58 % vody) namiesto etanolu so 100 jednotkami stupňovitosti. Avšak po 30 sekundách chodu na etanol s 84 jednotkami stupňovitosti sa náhle motor zastavil a hlavným ložiskom na kľuke vytieklo pod vysokým tlakom značné množstvo oleja. Motor sa znovu naštartoval a po asi 20 sekundách sa opäť náhle zastavil.

Uvedené náhle zastavenia boli zrejme spôsobené predčasným zapálením vodíka a/alebo kyslíka počas zdvihu piesta nahor, čo spôsobilo nárast tlaku v kľukovej skrini, ktorý zasa vytlačil olej hlavným ložiskom. Došlo zrejme k uvoľneniu tlaku v spaľovacej komore piestovými krúžkami do kľukovej skrine a potom k úniku hlavným ložiskom.

Predčasné zapálenie vodíka a/alebo kyslíka bolo pravdepodobne spôsobené vytvorením väčšieho množstva kyslíka a vodíka, ktoré nenastalo, keď sa použil etanol so 100 jednotkami stupňovitosti, s menším množstvom vody.

Problém predčasného zapálenia sa môže pravdepodobne odstrániť použitím motora s kratším zdvihom piesta, aby sa skrátilo časové zdržanie paliva, vrátane vodíka a kyslíka, v spaľovacej komore, alebo nastavením karburátora alebo elektronicky ovládaného palivového vstrekovacieho systému tak, aby sa čas zdržania znížil a aby sa zabránilo tvoreniu nadmerného množstva vodíka alebo kyslíka. Motor, použitý pri experimente, mal relatívne dlhý zdvih piesta, zodpovedajúci približne 152,4 mm. ~~Pre~~ ^{Na} podmienky opísané vyššie by zdvih piesta nemal byť väčší ako asi 38,1 mm, aby sa odstránil problém predčasného zapálenia ~~pri tomto~~ špeciálnom motore.

Na motore s elektronicky riadeným vstrekovacím systémom paliva prebehli série testov na zistenie, či by sa mohol vyriešiť vyššie uvedený problém predčasného zapálenia. Motor, použitý na tento účel, bol trojvalcovým spaľovacím motorom, preplňovaným turbodúchadlom, s elektronickým riadením z auta Chevrolet Sprint z roku 1987, ktorý mal najazdené asi 59500 km.

Hlava bloku motora sa vybrala a vyčistila na odstránenie karbónových usadenín. Do vnútra každej hlavy sa pripevnili tri platínové doštičky tak, aby neprekážali ventilom, ktoré sa pohybujú v hlavách pri chode motora. Každá platínová doštička mala dĺžku a šírku 1 cm a bola hrubá 0,793 mm. Každá platínová doštička sa pripevnila k hlave jednou skrutkou z nerezovej ocele v strede každého kusa. Z každej hlavy piesta sa odstránili karbónové usadeniny a motor sa s novým tesnením znovu zmontoval.

Hadica prívodu spaľovacieho vzduchu do sania, ktorá vystupuje z turbodúchadla a vedie k injektorovému modulu, sa rozdelila uprostred a pripojila sa k výmeníku tepla na chladenie spaľovacieho vzduchu, dodávaného do injektora. Výmeník tepla

bol vybavený obtokom použitím dvoch spojok tvaru Y na jednej strane výmeníka ^h tepla a vložení škrtiaceho ventilu na stranu najbližšiu k turbodúchadlu, takže prúd horúceho vzduchu sa mohol viesť okolo výmeníka ⁿ tepla a zavádzať sa priamo do injektorového systému. Všetky zariadenia na odstraňovanie nečistôt boli z motora odstránené, len alternátor zostal na mieste. Prevodovka sa znovu pripojila k motoru, pretože podpera štartéra je pripojená k prevodovke. Počas testovania sa prevodovka nepoužila.

Tento motor sa vložil do automobilu Chevrolet Sprint s barometrickou rúrkou a tlmičom výfuku ~~pre~~^h riadny chod motora. Katalytický konvertor sa nechal vo výfukovej ceste, ale vnútro konvertora ~~a~~ sa odstránilo, keď to bolo potrebné. K palivovému čerpadlu sa zavesili dve palivové nádrže vždy na 3,785 litra pomocou T-kusa s ručne ovládanými ventilmi, takže jedno čerpané palivo sa mohlo rýchlo zameniť za druhé otvorením alebo uzavretím ventilu.

Testovanie chodu

Uskutočnila sa séria testov na zistenie, ako vyššie opísaný upravený motor pôjde s použitím rôznych palív.

V prvom teste sa použil metanol s 200 jednotkami stupňovitosti ako štartovacia kvapalina. Motor naštartoval a pracoval, keď tlak paliva dosiahol 414 až 517,5 kPa. Keď sa použil benzín, tlak paliva sa vo všeobecnosti nastavil na 24,15 až 34,5 kPa.

Zatiaľ čo motor bežal na metanol s 200 jednotkami stupňovitosti, palivo sa zamenilo za denaturovaný etanol so 100 jednotkami stupňovitosti a motor pokračoval v činnosti hladko pri frekvencii otáčok 3500 min^{-1} . Po asi dvoch minútach sa test prerušil a motor sa zastavil, pretože došlo k vydutiu palivových hadíc, čo bolo nebezpečné. Tieto hadice sa vymenili za vysokotlakové hadice a plastické spojky a T-kusy sa tiež nahradili medenými spojkami a T-kusmi. Pripojil sa nový manometer.

Počas testu sa zaznamenalo, že by palivová zmes potrebovala viac spaľovacieho vzduchu a že nastavenie motora počítačom nedovoľovalo jeho väčší prívod. Aby to bolo umožnené, otvoril sa ventil satia vzduchu.

Po týchto úpravách sa uskutočnil nový rad testov s použitím metanolu so 100 jednotkami stupňovitosti v jednej z dvoch palivových nádrží. Motor naštartoval na metanol s 200 jednotkami stupňovitosti a frekvencia otáčok sa nastavila na 3500 min^{-1} . Potom motor bežal niekoľko minút. Počas tohto času sa nastavil tlak paliva a zistilo sa, že vhodným tlakom je 448,5 kPa. K injektorovému modulu sa vložil termoelektrický článok a uskutočňovalo sa snímanie teploty 65°C počas asi 5 minút.

Palivová zmes, s obsahom 500 ml destilovanej vody a 500 ml metanolu s 200 jednotkami stupňovitosti, sa umiestnila do druhej palivovej nádrže a použila sa na pohon motora. Bez zmeny prietoku vzduchu narástla teplota spaľovacieho vzduchu zo 65°C na 75°C po asi 1 minúte. Frekvencia otáčok klesla na 3100 min^{-1} . Motor bežal veľmi kludne a zastavil sa a naštartoval bez ťažkostí.

Ďalším krokom v testovacích sériách bolo zistenie, ako zmeny obsahu vody v palive ovplyvnia prevádzku motora. Pri použití denaturovaného etanolu so 199 jednotkami stupňovitosti naštartoval motor ihneď. Nastavený tlak paliva sa znížil zo 448,5 na 345 kPa, zmeraná teplota spaľovacieho vzduchu bola 65°C , zmeraná frekvencia otáčok zodpovedala 3500 min^{-1} a motor bežal kludne. Palivo sa potom zamenilo za denaturovaný etanol so 160 jednotkami stupňovitosti. Tlak paliva sa udržiaval na 345 kPa. Zmeraná teplota spaľovacieho vzduchu zodpovedala 67°C , frekvencia otáčok sa znížila na 3300 min^{-1} a motor bežal kludne.

Po 10 minútach sa palivo zamenilo za denaturovaný etanol so 140 jednotkami stupňovitosti. Teplota spaľovacieho vzduchu narástla na 70°C , frekvencia otáčok sa zvýšila na 3500 min^{-1}

a motor bežal kludne.

Po 10 minútach sa palivo zamenilo za denaturovaný etanol so 120 jednotkami stupňovitosti. Teplota spaľovacieho vzduchu stúpila na 73 °C, frekvencia otáčok klesla na 3300 min⁻¹ a motor bežal kludne.

Po 10 minútach sa palivo zamenilo za denaturovaný etanol so 100 jednotkami stupňovitosti. Teplota spaľovacieho vzduchu narástla na 74 °C, frekvencia otáčok sa znížila na 3100 min⁻¹ a motor bežal kludne.

Po 10 minútach sa palivo zamenilo za denaturovaný etanol s 90 jednotkami stupňovitosti. Teplota spaľovacieho vzduchu zostala na 74 °C, frekvencia otáčok sa zmenšila na 3100 min⁻¹ a motor bežal kludne.

Po 10 minútach sa palivo zamenilo za denaturovaný etanol s 80 jednotkami stupňovitosti. Teplota spaľovacieho vzduchu stúpila na 76 °C a frekvencia otáčok klesla na 2900 min⁻¹. V tomto okamihu sa zaznamenal v motore občasný spätný plameň. Pritom sa použil denaturovaný etanol so 100 jednotkami stupňovitosti ako primárne palivo a obtok výmeníka sa uzavrel. Teplota spaľovacieho vzduchu narástla na 160 °C a počas ďalších minút sa zvýšila na 170 °C. Frekvencia otáčok sa zvýšila na 4000 min⁻¹ a motor bežal kludne.

Ďalšie série testov sa uskutočnili s motorom, nastaveným na činnosť pri frekvencii otáčok 3500 min⁻¹ a s odstráneným výmeníkom tepla, takže ani palivo ani spaľovací vzduch sa neprehrievali a mali teplotu okolia. Motor sa naštartoval etanolom s 200 jednotkami stupňovitosti a akonáhle teplota nasávaného vzduchu u injektorového modulu stúpila na asi 50 °C, palivo sa zamenilo za etanol so 100 jednotkami stupňovitosti. Motor bežal kludne. Teplota nasávaného vzduchu stúpila na 70 °C, kde sa ustálila. Motor sa vypol, znovu naštartoval a pokračoval v plynulom chode. Nastavením a otvorením satia vzduchu sa frekvencia otáčok zvýšila na 4000 min⁻¹. Miernym zavretím satia vzduchu sa

frekvencia otáčok znížila na 1500 min^{-1} . Pri obidvoch frekvenciách otáčok bežal motor kľudne a vypol sa a znovu naštartoval bez ťažkostí a pokračoval v kľudnom chode.

Frekvencia otáčok motora sa môže použitím spôsobu a paliva podľa vynálezu regulovať regulovaním množstva vzduchu, ktorý prúdi do spaľovacej komory. U bežného motora na benzín sa frekvencia otáčok reguluje množstvom benzínu, ktorý sa privádza do spaľovacej komory.

Je zrejmé, že vynález zahŕňa použitie vodného paliva, ktoré môže obsahovať veľké množstvá vody v pomere k prchavému uhľikátému palivu. Predovšetkým účinné vodné palivo obsahuje zmes približne 70 % vody a 30 % uhľikátého paliva. Tepelná energia uhľikátého paliva, napríklad benzínu, sa znižuje z paliva s vysokou energetickou hodnotou s potenciálnou energiou približne $126,5 \times 10^6 \text{ J}$ na objem 3,78 litra v prípade benzínu, na obsah potenciálnej energie, ktorý zodpovedá približne $36,9 \times 10^6 \text{ J}$ na 3,78 litra pre zmes 70 % vody a 30 % benzínu. Potenciálna energia, ktorá sa nachádza v zmesi vody a benzínu, je dostatočná na udržanie reakcie v spaľovacej komore spaľovacieho motora, takže molekuly vody sa disociujú a molekuly vodíka (H_2) sa oddeľujú od molekúl kyslíka (O_2) a tak sa vytvorený plynný vodík používa ako primárny zdroj energie na pohyb piesta vnútri spaľovacieho motora pri spaľovaní. Vynález je aplikovateľný s rôznymi uhľikátymi palivami, vrátane motorovej nafty a petroleja, a tieto palivá sa môžu miešať až s 80 % vody (napríklad motorová nafta alebo petrolej), aby sa dosiahla rovnaká reakcia, ktorá vedie k disociácii na vodík a kyslík, na uvoľnenie plynného vodíka a na získanie energie v spaľovacom motore v prítomnosti katalyzátora, ktorý podporuje vznik vodíka.

Aby sa dosiahol tento účinok, je potrebné vybaviť každú spaľovaciu dutinu v spaľovacom motore aspoň jedným, alebo výhodne dvomi, alebo aj väčším počtom stĺpcov katalyzátora, ktorý podporuje vznik vodíka, s teplotou topenia nad teplotou, ktorá sa dosahuje pri spaľovaní. Medzi vhodné katalyzátory sa zahŕňa nikel, platina, zliatina platiny a niklu, nehrdzavejúca oceľ

s obsahom niklu, vzácne kovy, ako rénium, wolfrám a ich zliatiny, ktoré sa môžu používať ako katalyzátor, ktorý podporuje vznik vodíka, vo forme kovového stĺpca katalyzátora. Spaľovanie a disociácia sa iniciuje iskrou, ktorá môže byť spôsobená bežným systémom, ktorý spôsobuje elektrickú iskru, aký sa používa v obvyklých motoroch motorových vozidiel.

Ako ďalšie príklady vynálezu, ktoré využívajú palivo a spaľovanie vzduchu pri teplote okolia, sa uvádza zmes 3 litrov bezolovnatého benzínu (s oktánovým číslom 87) a s potenciálnou energiou $124,9 \times 10^6$ J na 3,78 litra a 7 litrov vody. K tejto zmesi sa pridalo 10 ml povrchovo aktívnej látky (detergentu) pri prvom teste, aby sa dosiahlo zmiešanie benzínu s vodou. Tento postup sa opakoval na výrobu ďalšej zmesi s obsahom 25 a 40 ml povrchovo aktívnej látky, aby sa získali ešte iné zmesi vody a benzínu. Rovnaký postup sa tiež opakoval s použitím vody, ktorá sa filtrovala cez deionizačnú jednotku a filter s aktívnym uhlím na odstránenie chlóru a iných nečistôt, prítomných vo vode.

Každá z vyššie opísaných zmesí sa potom testovala v štvorvalcovom spaľovacom motore s objemom 2,5 litra, vybavenom injektorom, ktorý bol pripojený k prívodu paliva. Palivo, použité počas týchto testov, sa rozdeľovalo do prívodu paliva cez Boschovo mnohocestné tlakové odmeriavacie zariadenie. Motor bol tiež vybavený palivovým karburátorom. Karburátor sa používal len na satie vzduchu do motora, keď pomer vzduchu a paliva bol podstatne nižší a líšil sa v závislosti od použitých palív. Napríklad sa vychádzalo z pomeru 0,75 : 1 pri zmesi vody a alkoholu v pomere 50 : 50 a z pomeru 1 : 1 až 3 : 1 pri zmesi 70 % vody a 30 % benzínu. Obvykle benzínový motor, ktorý používa ako palivo benzín, používa pomer vzduchu a paliva 14 : 1. Taký motor sa vybavil valcom, a vybavil sa dvomi niklovými skrutkami alebo elementami tvaru závitovky s priemerom 12,7 mm ako katalyzátorom, ktorý podporuje vznik vodíka, s elementom tvaru závitovky, ktorý mal priemer 6,3 mm, na uskutočnenie tohto vynálezu. Niklové skrutky sa umiestnili 1,27 mm od hornej časti piesta. Pri inom uskutočnení sa umiestnili ploché kúsky hliníka

(152,4 x 304,8 mm) mimo a na hornej časti hlavy motora. Vyvrtané a závitníkom vyrezané tri otvory s priemerom 19 mm do veka hlavy motora v horizontálnej polohe sa približne od seba vzdialili 88,9 mm. Do každého otvoru na naskrutkoval prechodový nátrubok. Nátrubky sa spojili navzájom medeným potrubím s priemerom 19 mm, ktoré sa pripojilo k tlmiču. Týmto zariadením sa viedli výfukové plyny z motora a zistilo sa, že postačovali na odvádzanie vodnej pary z hlavy, pretože inak by sa vodná para hromadila v motore a v oleji kľukového hriadeľa, čo bolo nežiadúce.

Každá z vyššie uvedených palivových zmesí sa testovala, pričom motor bol v neutrálnej polohe, takže sa auto nepohybovalo a zistilo sa, že by bolo možné naštartovať motor otočením štartovacieho kľúčika auta. Nebolo potrebné používať sekundárne palivo na naštartovanie motora. Pri týchto testoch sa používal injekčný motor Chrysler s objemom 2,5 litra s turbodúchadlom, **pri ktorom** sa turbodúchadlo a zariadenie na spaľovanie dymu a nečistôt odpojilo. Tento motor mal tiež v továrni inštalovanú trojrychlostnú automatickú prevodovku s prevodovým pomerom 1 : 3,09.

Rovnaká séria testov ako je uvedená vyššie sa tiež uskutočnila s použitím rovnakého spaľovacieho motora so zmesou približne 20 až 25 % motorovej nafty a 75 až 80 % vody, s rovnakými výsledkami. Ďalšie testy sa uskutočnili so zmesou približne 20 až 25 % petrolejového paliva a 75 až 80 % vody, keď sa dosiahli podobné výsledky.

Pri inej sérii testov sa použila emulgovaná zmes 70 % vody a 30 % benzínu, ako jediného paliva na pohon motora pri teste "City Car", ktorý sa vyvinul na tento testovací účel. Toto auto je štvordverové, pre 5 cestujúcich, s predným pohonom kolies a má čistú hmotnosť 1135 kg. Pri testoch bolo možné s týmto autom s použitím vyššie uvedených palív dosiahnuť zrýchlenie z 0 na 96,6 km za hodinu počas približne 6 sekúnd. Auto sa testovalo pri najvyššej rýchlosti 120,7 km za hodinu, ale auto mohlo ísť podstatne rýchlejšie.

Zistilo sa tiež, že je dôležité riadiť zmes vzduchu s palivom, aby sa dosiahli optimálne výsledky. Pri jednom teste sa pokus uskutočňoval so zmesou vzduchu a paliva v pomere 14 : 1, teda s rovnakým pomerom, ako sa používa s benzínom, a tento test mal za následok neúplné spaľovanie v motore a veľké množstvo zmesi vody a paliva, ktorá sa vyskytovala v barometrickej rúrke. Rovnaké výsledky sa dosiahli pri použití zmesi vzduchu a paliva v pomere 7 : 1. Tieto testy sa uskutočňovali s použitím zmesi 70 % vody a 30 % benzínu, zmesi 75 % vody a 25 % motorovej nafty a zmesi 75 % vody a 25 % petroleja. Neúplné spaľovanie začínalo ustupovať pri uspokojivých úrovniach, s pomerom vzduchu k palivu 3 : 1 alebo menej. Pri akejkoľvek danej zmesi vodného paliva sa ľahko stanovili vonkajšie hranice a optimálne vlastnosti s použitím postupu opísaného vyššie, ale pomer vzduchu a paliva nesmel prekročiť 5 : 1.

Zistilo sa tiež, že môže byť žiadúce použiť zmáčadlo, alebo povrchovo aktívne látky. Jedna taká látka, ktorá sa odskúšala ako vhodná, má ochrannú známku Aqua-mate2, a vyrába ju a distribuuje firma Hydrotex v Dallase, Texas, USA. Zrejme sú komerčne dostupné aj iné zmáčadlá, ktoré pomáhajú dispergovať uhlíkaté palivá vo vode.

Okrem toho sa testy uskutočnili na všetkých troch vyššie opísaných palivách s použitím zmesi 50 % vody a 50 % uhlíkatého paliva, napríklad paliva na báze ropy, ktoré sa primerane dispergovalo vo vode. Tieto testy tiež dovolili motoru, aby išiel veľmi kludne.

Iný test na aute sa uskutočnil s použitím zmesi 50 % vody a 50 % alkoholu, s potenciálnou energiou $36,9 \times 10^6$ J na 3,78 litra. Výsledkom testu bolo prejsenie 32,2 km pri skutočnom riadení auta. S vlastným riadením paliva v motore sa účinnosť mohla významne zvýšiť na 48,3 km na 3,78 litra alebo viac.

Výhody vynálezu sú podstatné, pretože sa dosahuje približne 70 % zníženie znečistenia vzduchu, s celkovým vylúčením oxidov dusíka vzorca NO_x . To znamená, že dochádza tiež k 70 % zní-

ženiú nákladov na palivo potrebné na prevádzku vozidla, v dôsledku zníženia množstva použitého benzínu. Okrem toho tu nastávajú tiež iné podstatné výhody, ako je možné zníženie potreby dovozu ropy.

Môžu sa používať tiež iné plynné alebo kvapalné uhľikaté palivá, ako je metán, etán, bután alebo zemný plyn a podobne, ktoré sa môžu skvapalniť a môžu nahradiť etanol a metanol, ktoré sa použili podľa vynálezu, alebo sa môžu použiť v plynnej forme.

Tento vynález sa môže používať tiež u dýzových motorov, ktoré sú inou formou spaľovacích motorov.

Aj keď uskutočnenia vynálezu, zvolené tu ¹² ~~pre~~ účely objasnenia predloženého vynálezu, sa v súčasnosti pokladajú za výhodné, je zrejmé, že vynález pokrýva všetky zmeny a úpravy všetkých zariadení, ktoré spadajú do zmyslu a rozsahu vynálezu.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Vodné palivo, vyznačujúce sa tým, že voda tvorí 20 až 70 % z celkového objemu paliva, pričom zvyšný objem do 100 % tvoria uhľikaté zložky zo súboru, ktorý zahŕňa etanol, metanol, benzín, motorovú naftu, petrolej a ich zmesi.
2. Vodné palivo podľa nároku 1, vyznačujúce sa tým, že objem uhľikatej zložky je výhodne 20 až 50 % z celkového objemu paliva.
3. Použitie vodného paliva podľa nároku 1 a 2 v spaľovacom motore, pri ktorom sa vodné palivo a vzduch s teplotou v rozsahu od teploty okolia až do 204 °C z karburátora zážihového motora, alebo palivového vstrekovacieho systému vznetrového alebo dýzového motora, zavádza do aspoň jedného spaľovacieho priestoru, v ktorom sa spaľuje v prítomnosti katalyzátora produkujúceho vodík.
4. Použitie podľa nároku 3, ~~pri ktorom~~ sa vzduch pred vstupom do karburátora ohrieva na teplotu v rozsahu od 177 °C do 204 °C.
5. Použitie podľa nároku 3, ~~pri ktorom~~ sa vzduch pred vstupom do palivového systému ohrieva na teplotu v rozsahu od 50 do 70 °C.
6. Použitie podľa nároku 3, pri ktorom je katalyzátor zo súboru prvkov, ktoré zahŕňajú platinu, zliatinu platiny s niklom a vzácne kovy.