

Цей винахід стосується моторних палив для дизельних, газотурбінних та турбореактивних двигунів, і зокрема стандартних двигунів, до складу моторного пального яких входять паливні композиції органічних сполук, що містять зв'язаний кисень і, можливо, також вуглеводневі сполуки. Крім того, цей винахід стосується моторних палив для таких двигунів, зокрема - дизельних двигунів, де склад пального у силу нормальних для цих двигунів тисків і температурах оточуючого середовища утворює стабільну, однорідну рідину.

Зменшення забруднень у викидах дизельних двигунів є дуже важливою для сучасного суспільства проблемою. Враховуючи негативний вплив на оточуюче середовище і на здоров'я людини, запропоновано замінити дизельне мастило в дизельному паливі для автомобілів, як, наприклад, це зроблено з дизельним мастилом EN 5 90 і № 2, та подібними до нього. Існують міжнародні угоди щодо поступового пожегорсткішання умов стосовно кількості токсичних речовин у викидах автомобілів та інших машин, які застосовують дизельні двигуни. Починаючи з 2002 року в країнах Європейського союзу та США вступають у силу вимоги II Стадії. Ці вимоги зумовлюють значне зменшення у викидах дизельних двигунів одноокису вуглецю (CO), сумішей вуглеводнів і окислів азоту (HC+NO_x) та часток.

Крім того, сучасне суспільство заклопотане порушенням глобальної рівноваги двоокису вуглецю в атмосфері, що спричиняється інтенсивним спаленням продуктів нафти, вугілля і природного газу. Порушення рівноваги двоокису вуглецю в атмосфері призводить до глобального потепління клімату і має негативний вплив на природу нашої планети. У зв'язку з цим суттєвого значення набуває розробка моторного палива для двигунів на базі відновлюваних рослинних ресурсів.

Зростаюча стурбованість захистом оточуючого середовища і більш суворими стандартами щодо вмісту шкідливих компонентів у викидах примушує промисловість терміново розробляти різноманітні альтернативні палива із чистішим згоранням.

Існуючий глобальний парк транспортних засобів і машин із стандартними дизельними, газотурбінними і турбореактивними двигунами зараз не дозволяє повністю припинити використання як моторного пального вуглеводневих сумішей, що отримують з таких мінеральних ресурсів, як сира нафта, вугілля і натуральний газ, прикладом такої вуглеводневої суміші є дизпаливо.

З іншого боку, у моторному паливі, такому як дизпаливо, можна замінити частину вуглеводнів на інші органічні сполуки, що дають чистіші викиди і не мають шкідливого впливу на характеристики двигуна. Зараз широко використовують бензини, до складу яких входять сполуки, що містять кисень. Відомо також, наприклад, що заміна в моторному паливі 15% дизельного мастила на спирт дає більш чисті викиди і забезпечує прийнятну потужність без заміни існуючих дизельних двигунів.

Однак, проблема використання найбільш доступних і недорогих спиртів, метанолу та етанолу як частини моторного палива полягає в тому, що ці сполуки не змішуються з дизельними та газойлевими паливними. Потенційно, спирти та інші сполуки, що містять кисень, повинні давати чисті для оточуючого середовища продукти згорання. Однак, процес згорання в двигунах є надзвичайно складним явищем, на яке впливає не тільки склад пального, але і його фізичні характеристики, і в першу чергу - однорідність рідини.

Вже давно повідомлялося про можливість використання і властивості сумішей дизельної фракції нафти з етанолом, як наприклад у роботі "Технічні можливості дізохолу", ASAE Paper 79-1052, 1979. У цій статті підкреслювалося, що основною проблемою використання такого пального є його тенденція до поділу фаз. Крім того, на такий поділ у значній мірі впливає наявність у системі вологи. Вміст при 0°C усього 0,05% вологи спричиняє поділ на фази моторного пального, яке складається з 99% дизпалива і 0,95% етанолу.

Широко відомо, що викиди NO_x можна скоротити шляхом зменшення температури згорання. Одним із шляхів отримання пониженої температури згорання є додавання до пального води або окреме вприскування води до камери згорання.

Однак, додавання води при понижених температурах, наприклад, нижче 0°C, спричинятиме поділ фаз. EP-A-0 014 992 (BASF) і патент США 4,356,001 (виданий W.M. Sweeney) вирішують проблему води в складі пального шляхом включення в пальне полієфірів і/або ацеталів з або без метанолу чи етанолу. Однак, складаючи композицію пального згідно з цим патентом, можна виявити, що покращена толерантність до води в ширшому діапазоні температур є недостатньою. Викиди від таких палив CO, вуглеводнів і кіптяви є значно вищими, ніж прийнято.

Відомо, що палива з вмістом спирту дають відносно низькі викиди вуглецю, окису вуглецю і окису азоту (Johnson R.T., Stoffer J.O., Soc. Automot. Eng. (Spec. Publ.) 1983, S.P. 542, 91-104).

Значна частина розробок в області гібридних дизельних палив присвячена створенню мікроемульсій. Мікроемульсії являють собою термічно стабільні колоїдні дисперсії з частками діаметром порядку 20-30Å. У 1977 році Беккер запропонував для створення мікроемульсій спиртів і вуглеводнів використовувати поверхнево активні речовини (GB Patent No.2,002,400, виданий 12.07.1977). Пізніше з тією самою метою було запропоновано інші емульгатори (патент Великобританії №2115002, виданий 1 лютого 1982 року; патент США №4509950, виданий 24 березня 1985 року; патент США №4451265, виданий 21 квітня 1984 року; і Європейський патент №475620, опублікований 18 березня 1992 року).

Можливо досягти однорідної композиції дизельного палива, до складу якого входять різні спирти та їхні суміші. У французькому патенті №2453210, опублікованому 31 жовтня 1980 року, з метою отримання однорідної рідини з вуглеводнів і метанолу запропоновано також додавати первинні аліфатичні насичені спирти лінійних та гілкоподібних структур, що містять від 8 до 15 атомів вуглецю, або суміші таких спиртів. Уникнути розділення такого гібридного пального з вмістом спиртової суміші дозволяє розробка, запропонована європейським патентом №319060, опублікованим 7 червня 1989 року.

Дослідження експлуатаційних характеристик гібридних палив підтверджує можливість їх застосування для роботи дизельних двигунів (Mathur H.B., Babu M. K. Indian Inst. Techn. Journ. Therm. Eng., 1988, 2(3), p.63-72. Haschimoto, K., et al/, Journ. Jap. Petrol. Inst., 1996, v.39, N2, p.166-169).

У патентній заявці W095/02654 (опублікованій 26 січня 1995 року) для утворення однорідної суміші пального заявниками пропонується застосовувати композицію, що містить етанолу - до 20% від повного об'єму і/або n-пропанолу - до 15% від повного об'єму жирної кислоти і/або органічного ефіру, і залишок -

вуглеводнева рідина. У патенті наведено приклади композицій, в яких разом з дизпаливом, етанолом і пропанолом застосовують олеїнову кислоту і різні органічні ефіри.

Згідно з матеріалами заявки W095/02654 всі приклади наведено для ілюстрації композицій палив, що складаються з однієї фази. Це зроблено для демонстрації ефективності застосування певної кількості жирних кислот і/або органічних ефірів, а також їх сумішей, для створення однорідних рідин, до складу яких входить дизпаливо і низькоалкільні спирти, на додаток до вищезгаданих. Однак, патент не наводить жодних температурних обмежень для отриманих складів пального, і не згадує яким чином на їх стабільність впливає вода. З іншого боку відомо, що однією з найголовніших експлуатаційних характеристик таких палив є стабільність сумішей нижчих спиртів і дизпалива. У патенті W095/02654 встановлено, що перевірка деяких композицій в дизельних двигунах різних стандартів не показала зменшення потужності і ефективності цього палива. Однак, нічого не сказано стосовно вмісту вихлопних газів для різних двигунів при використанні запропонованих складів палив. Єдиним коментарем у цьому плані є те, що використання впродовж місяців суміші етанолу в двигуні Yale Forklift (модель GDP 050 RUAS) Mazda XA було більш прийнятним з точки зору стану повітря в пакаузі, де працював цей двигун.

Згаданих вище недоліків композицій палива-прототипу позбавляються шляхом створення запропонованої в даному винаході композиції, до складу якої входять суміші, що містять кисень і мають принаймні чотири функціональних групи з киснем - спиртову, альдегідну, кетонуву, ефірну, складну ефірну, неорганічну складну ефірну, ацетальну, епоксидну (яку також називають оксирановою) і пероксидну, серед яких принаймні чотири групи можуть бути представлені будь-якою комбінацією двох або більше різних сполук, що містять кисень, кожна з яких містить принаймні одну з названих груп і, можливо, вуглеводневі сполуки.

Отримана таким чином композиція утворюватиме однорідне рідке паливо, толерантне до наявності води в широкому діапазоні температур. Використання при роботі стандартного двигуна запропонованого у винаході моторного палива замість звичайного моторного палива виявляє значне зменшення забруднень у вихлопних газах, включаючи викиди NO_x і часток. Крім того, використання компонентів, що отримують з відновлюваної сировини, зменшує викиди в атмосферу надлишкового диоксиду вуглецю.

Згідно з винаходом, розроблено паливо, що можна використовувати в існуючих стандартних двигунах, в тому числі - в дизельних двигунах переважно без будь-яких змін у синхронізації інжекції палива, газорозподілу двигуна і часу розкриття клапану. Таким чином, без будь-якої модифікації двигуна можливий перехід від звичайних палив до палив, згідно з запропонованим винаходом.

На відміну від великої кількості композицій палива-прототипу, що використовувалися для повної або часткової заміни дизельного палива, а саме композицій з вмістом карбоксильних кислот, представлене даним винаходом паливо є по суті некорозійним.

Додатковою перевагою представленого винаходу є те, що завдяки можливості гнучкої зміни композиції палива, можна адаптувати його таким чином, аби використовувати в будь-який час переваги поточних цін на окремі компоненти, або, при бажанні, з метою виробництва більш дешевого палива, навіть замінити окремі компоненти. Можливо, наприклад, зробити так, щоб вміст композицій палива контролювався цінами і наявністю будь-яких вуглеводнів.

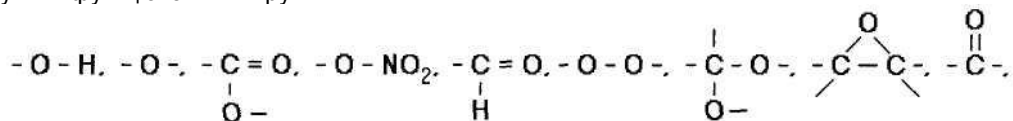
Найбільшою перевагою даного винаходу є те, що метод приготування палива не потребує ніякого енергійного змішування компонентів, як це робилося в прототипі. Таким чином, для отримання однорідної композиції палива в даному винаході не потрібне інтенсивне збовтування.

Отже, згідно з даним винаходом, однорідну композицію палива, що забезпечує ефективну роботу дизельних, газотурбінних і турбореактивних двигунів, у тому числі - стандартних двигунів, і зменшує викиди забруднень через вихлопні гази, отримують шляхом застосування сполук, до складу яких входить кисень і які містять принаймні чотири функціональні групи з вмістом кисню, причому названі групи можуть входити в будь-якій комбінації двох або більше різних сполук, що містять кисень, кожна з яких містить принаймні одну з названих груп переважно шляхом використання принаймні чотирьох типів органічних сполук, які відрізняються функціональними групами, що містять зв'язаний кисень.

Отже, цей винахід базується на використанні як моторного палива вищезгаданої комбінації органічних сполук, які містять зв'язаний кисень, з або без вуглеводнів, яка утворює при звичайних температурі і тиску в середовищі, де працює двигун, однорідну рідину. Використання як моторного палива вищезгаданої комбінації органічних сполук, що містять зв'язаний кисень і, можливо, вуглеводні, забезпечує необхідні експлуатаційні характеристики названих двигунів і надзвичайно малу кількість забруднень у вихлопних газах.

Несподівано було виявлено, що після охолодження нижче точки помутніння або нагрівання вище температури початку кипіння, коли починається розділ фаз, запропонована у винаході паливна композиція після повернення до характерної для неї області температур між точками помутніння і початку кипіння, знову стає однорідною.

В одному варіанті цього винаходу моторне паливо містить принаймні чотири різних функціональних групи з киснем, які містяться в будь-якому числі органічних сполук, і в яких кисень може входити в будь-яку з наступних функціональних груп:



і, можливо, вуглеводневі сполуки.

В іншій реалізації винаходу композиція моторного палива для дизельних, турбореактивних і реактивних двигунів, у тому числі - стандартних двигунів, має зменшений викид забруднень і включає органічний компонент з киснем, що містить принаймні одну сполуку з чотирьох, представлених у переліку - спирт, альдегід, кетон, ефір, складний ефір, неорганічний складний ефір, ацеталь, епоксид, пероксид і, можливо, вуглеводневий компонент.

Взагалі, компонент, що являє собою органічну сполуку з вмістом кисню, складає приблизно від 5% до 100% об'єму моторної паливної композиції, а вуглеводневий компонент, якщо він є, складає від 0 до приблизно 95% об'єму моторної паливної композиції.

Взагалі, моторна паливна композиція є переважно стабільною при атмосферному тиску і в температурному діапазоні від температури помутніння близько -35°C до температури початку кипіння при приблизно 180°C .

Переважна однорідна моторна паливна композиція має точку помутніння не вище приблизно -50°C і точку початку кипіння не нижче приблизно 50°C .

Моторна паливна композиція виявляє переважно принаймні одну, краще - частину, і найкраще - всі з таких властивостей:

- (i) густина при 20°C не нижче $0,775\text{г/см}^3$;
- (ii) температура помутніння при атмосферному тиску не вище 0°C ;
- (iii) стабільність при атмосферному тиску від температури помутніння 0°C до точки початку кипіння 50°C ;
- (iv) кількість випареної при кипінні рідини при атмосферному тиску:
 - не більше 25% повного об'єму моторної паливної композиції дистилюється при температурі не вище 100°C ;
 - не більше 35% повного об'єму моторної паливної композиції дистилюється при температурі не вище 150°C ;
 - не більше 50% повного об'єму моторної паливної композиції дистилюється при температурі не вище 200°C ;
 - не менше 98% повного об'єму моторної паливної композиції дистилюється при температурі не вище 400°C , звичайно - не вище 370°C ; і переважно - не вище 280°C ;
- (v) теплота згоряння при окисленні киснем не менше 39Мдж/кг ;
- (vi) температура самозаймання від 150°C до 300°C .
- (vii) здатність вміщати принаймні до 1% вологості від об'єму.

Моторна паливна композиція виробляється переважно шляхом послідовного введення в паливний резервуар при однаковій температурі компонентів моторної паливної композиції, починаючи з компонентів, що мають меншу густину при цій температурі, і закінчуючи компонентами, що мають найбільшу густину при цій температурі.

Більш важка вуглеводнева фракція зазвичай використовується в комбінації з компонентами, що містять кисень. Використовувана вуглеводнева фракція взагалі являє собою вуглеводневу суміш, наприклад фракцію нафти, що відповідає технічним вимогам ASTM для дизпалива. Реальні вуглеводневі композиції змінюватимуться в залежності від сорту. Дизпаливо №2, якому відповідає європейське дизпаливо EN 590, найчастіше використовується на комерційному і сільськогосподарському транспорті і все частіше - на приватному транспорті. Зрозуміло, що в даному моторному паливі замість дизельної фракції можуть використовуватися інші вуглеводневі фракції, як легші за дизельну, в тому числі гас, так і важчі за дизельну, в тому числі газойль і нафта.

Вуглеводневий компонент поточної моторної паливної композиції, якщо він використовується, є переважно дизельною фракцією. Дизельна фракція являє собою переважно суміш дизельного мастила і вуглеводневої фракції, легшої за дизельне мастило. Можливо також використовувати як компонент моторного палива для дизельних двигунів вуглеводневу рідину, що отримують з відновлюваної сировини. Краще використовувати вуглеводневі рідини, отримані із скипидару чи смоли, як і вуглеводневі рідини, вироблені шляхом обробки сполук, що містять кисень.

Вуглеводневі компоненти моторного палива для дизельних двигунів, у разі використання, можуть виготовлятися із синтетичного газу, чи природного газу і вугілля.

У компоненті, що містить кисень, присутній, переважно, принаймні один метанол чи етанол і, можливо, похідні від названого метанолу і/чи етанолу продукти. Компоненти моторного палива можуть містити забруднення, які зменшують час і витрати на обробку компонентів для використання в паливі.

У реалізації винаходу, якій віддають перевагу, приблизно 1% від об'єму моторної паливної композиції може займати вода, не впливаючи при цьому небажано на властивості й однорідність моторної паливної композиції. Відповідно, для вилучення води немає необхідності обов'язково обробляти наявні на ринку компоненти і вуглеводневі фракції перед їх введенням у моторне паливо.

Переважною рисою винаходу є також те, що органічний компонент, який містить кисень, отримують з відновлюваних рослинних ресурсів.

Згідно з реалізацією винаходу, якій віддають перевагу, аби забезпечити паливній композиції менший час затримки займання моторного палива, органічні речовини, які містять зв'язаний кисень, мають переважно лінійну або слабо розгалужену молекулярну структуру.

Згідно з іншою переважною реалізацією винаходу, аби запобігти зменшенню ефективності функціонування паливної композиції із сполук, що містять зв'язаний кисень і мають розгалужену молекулярну структуру, температура самозаймання моторної паливної композиції знаходиться приблизно між 150°C і 300°C .

Згідно з наступною переважною реалізацією винаходу, паливна композиція для забезпечення ефективної роботи двигунів і зменшення викиду забруднень у вихлопних газах виготовляється без додавання вуглеводнів. З цією метою використовують тільки органічні сполуки, що містять зв'язаний кисень.

Запропонована моторна паливна композиція може використовуватися в умовах підвищеної чи пониженої температури оточуючого середовища, виявляючи задовільну ефективність функціонування.

Згідно з наступною переважною реалізацією винаходу, компоненти, які містять кисень, надають моторному паливу необхідні змащувальні властивості, що має важливе значення для правильного функціонування дизельного двигуна.

Згідно з іншою переважною реалізацією винаходу, компоненти, які містять кисень, забезпечують зменшення осадів у камері згоряння двигуна.

Представлені у винаході компоненти моторного палива, що містять кисень, переважно включають (i) спирти, (ii) ефіри, (iii) складні органічні ефіри і (iv) принаймні якийсь один із наступних: альдегід, кетон, складний органічний ефір, ацеталь, епоксид і пероксид.

У найкращій реалізації винаходу паливна композиція містить принаймні одну із сполук кожного з окремих класів, перерахованих вище в пунктах (i) і (iv).

Такі суміші спиртів, як (i) етанол і бутанол, (ii) етанол, пропанол і гексанол, (iii) метанол і етанол, (iv) етанол, бутанол і гексанол і (v) етанол, пропанол, бутанол, пентанол, етил-гексанол і триметилнонанол і подібні до них можуть переважно використовуватися як спиртові компоненти. Крім того, суміші ефірів і суміші складних органічних ефірів можуть також із задовільними результатами використовуватися, відповідно, замість ефірів і складних органічних ефірів. Аналогічно, замість ацеталів, епоксидів, пероксидів, альдегідів, кетонів і складних неорганічних ефірів можна використовувати будь-які їх суміші.

Було виявлено, що коли при створенні моторної паливної композиції для дизельних двигунів використовують три або більше класів компонентів, що містять кисень, то важко сформувати однорідне, однофазне паливо. Наприклад, коли дизельне мастило змішують з етанолом, олеїною кислотою та ізопропіл олеатом, як у композиції 10 патенту W095/02654 шляхом додавання до дизельного мастила етанолу, олеїнової кислоти та ізопропіл олеату, і суміші дають відстоятися годину, зазвичай спостерігається розділення фаз. Це розділення фаз зникає тільки після тривалого струшування. Навпаки, в даному винаході, де використовують чотири різних класи речовин, що містять кисень, і компоненти змішують для збільшення густини, а суміші дають відстоятися приблизно годину, отримують суміш однієї фази, яка не потребує примусового змішування.

До складу сполук, що містять кисень, може входити спирт. Взагалі, використовують аліфатичні спирти, переважно алканолі, і суміші з них. Найбільшу перевагу віддають алканолом із загальною формулою: R-OH, в якій алкіл R містить від 1 до 10 атомів вуглецю, найпереважніше від 2 до 8 атомів вуглецю, і використовують такі сполуки як етанол, n-, iso- або sec-бутил, або аміловий спирт, 2-етілгексанол або 2,6,8-триметил-4-нонанол.

Паливні добавки можуть включати альдегід із загальною формулою $R-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-H$, де R є вуглеводнем C₁-C₃.

До альдегідів, яким віддають перевагу, відносяться формальдегід, етил-альдегід, бутил-альдегід, ізобутил-альдегід і етилгексил-альдегід.

Паливні добавки можуть включати кетон із загальною формулою $R-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-R_1$, де R і R₁ є C₁-C₈ вуглеводневими залишками - однаковими або різними, або тими, що формують разом циклічне кільце з повною кількістю атомів вуглецю в R і R₁ від 3 до 12. Кетони, яким віддають перевагу у винаході - діізобутиловий кетон, етиламіловий кетон, карвон і метон.

Як ефірні паливні добавки переважно використовують моноефір, діефір і/або циклоефір. Ефір, якому віддають перевагу, має загальну формулу R-O-R', де R і R' є однаковими або різними, і кожний з них є вуглеводневою групою C₂-C₁₀, або разом формують циклічне кільце. Взагалі, перевагу віддають нижчим (C₄-C₈), диалкіловим ефірам.

Повна кількість атомів вуглецю в ефірі дорівнює переважно від 8 до 16.

До типових моноефірів належать дібутиловий ефір, терт-бутил ізобутиловий ефір, етилбутиловий ефір, діізоаміловий ефір, дігексиловий ефір діізооктиловий ефір. До типових діефірів належать діметоксі пропан і діетоксі пропан. До типових циклоефірів належать такі циклічні моно-, ді- та гетероциклічні ефіри, як діоксан, метил тетрагідрофуран, метил тетрагідропіран і тетрагідрофурфуриловий спирт.

Добавка складного ефіру може являти собою складний ефір органічної кислоти із загальною формулою $R-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-O-R'$, де R і R' є однаковими або різними. R і R' є переважно вуглеводневими групами. Переважно C₁-C₈ складні алкілові ефіри C₁-C₂₂ насичених або ненасичених жирних кислот. До типових складних ефірів відносяться етил формат, метил ацетат, етил ацетат, пропіл ацетат, ізобутил ацетат, бутил ацетат, ізоаміл ацетат, октил ацетат, ізоаміл пропіонат, метил бутірат, етил бутірат, бутилбутірат, етил олеат, етил капрілат, складний метиловий ефір з олії насіння рапсу, ізоборнілметакрилат і подібні до них.

Ацетальна паливна добавка може мати загальну формулу: RCH (OR')₂, де R є воднем або гідрокарбілом, переважно - нижчим алкілом, тобто (C₁-C₃) і R' - є C₁-C₄ алкілом, таким як метил, етил чи бутил. До типових ацеталів відносяться формальдегід діметил ацеталь, формальдегід діетил ацеталь, ацетальдегід діетил ацеталь і ацетальдегід дібутил ацеталь.

Представлена у винаході сполука, що містить кисень, може бути складним ефіром неорганічної кислоти. Типовою неорганічною кислотою є азотна кислота, а органічною частиною може бути гідрокарбіл, переважно алкіл або аліциклік. До типових прикладів складних ефірів неорганічних кислот відносяться циклогексил нітрат, ізопропіл нітрат, n-аміл нітрат, 2-етілгексил нітрат та ізо-аміл нітрат.

Сполука, що містить кисень, може бути органічним пероксидом. Типові органічні пероксиди мають формулу R-O-O-R', де R і R' однакові або різні і можуть бути, наприклад, алкілом або кисень-заміщеним алкілом, як алкалоїд. До прикладів органічних пероксидів належать терт-бутіл гідропероксид, терт-бутіл пероксіяцетат і ді-терт-бутіл пероксид.

Сполуки, що містять кисень, можуть бути органічними епоксидами. Типові органічні епоксиди мають таку основну формулу: $R-\overset{\text{O}}{\text{---}}-R'$, де R і R' є C₁-C₁₂ і є однаковими або різними і являють собою гідрокарбіл, переважно алкіл і алканол. До типових епоксидів належать 1,2-епоксі-4-епоксі етілциклогексан, епоксидований складний метиловий ефір вищого мастила, складний етилгексилгліцидиловий ефір.

Паливні добавки з вмістом кисню використовують у великих кількостях аби надати моторному паливу однорідності та щоб зменшити викиди ефективного палива. Зазвичай, добавок, що містять кисень,

використовують приблизно 5% від об'єму. Крім того, можна використовувати паливо, зовсім без вуглеводнів і яке містить 100% компонентів з киснем.

Мінімальна кількість будь-якої із принаймні чотирьох функціональних груп, розрахована як повний об'єм сполук(и) для даної конкретної групи, не повинна бути нижче 0,1%, бажано - не нижче 0,5% і переважно - не нижче 1% від повного об'єму паливної композиції.

Взагалі, спирт використовують у кількостях від приблизно 0,1 до 35% від об'єму; альдегід - у кількостях від приблизно 0 до 10% від об'єму; складний ефір - у кількостях від приблизно 0,1 до 65% від об'єму; органічний ефір - у кількостях від приблизно 0,1 до 20% від об'єму; ацеталь - у кількостях від приблизно 0 до 10% від об'єму; неорганічний складний ефір - у кількостях від приблизно 0 до 2% від об'єму; пероксид - у кількостях від приблизно 0 до 2% від об'єму і епоксид - у кількостях від приблизно 0 до 10% від об'єму, хоча, в залежності від окремих обставин, для даної моторної паливної композиції, підхожої для дизельного двигуна, можуть використовуватися більші або менші кількості.

Спирт або будь-який інший компонент паливної композиції може бути представлений в ній, як побічний продукт, що міститься в будь-якому з інших компонентів.

Органічні сполуки, які містять зв'язаний кисень, можуть бути отримані із сировини, яку одержують з корисних копалин, або з таких відновлюваних ресурсів, як біомаса.

Як показують численні приклади щодо ефективності цього винаходу, описані нижче моторні паливні композиції підходять зокрема для роботи дизельних, газотурбінних і турбореактивних двигунів, у тому числі стандартних типів двигунів, без будь-якої їх модифікації.

Приклад 1

Наведена нижче моторна паливна композиція 1 демонструє, що навіть коли використовують дуже малі кількості органічних сполук, що містять зв'язаний кисень, вони призводять до помітного зменшення забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 1 такий: формальдегід діетил ацетат - 1%; складний ді-п-аміловий ефір - 1,75%; октил ацетат - 1%; ізопропіл нітрат - 0,25%; і вуглеводнева рідина (дизельне паливо згідно із стандартом EN 590) - 95%.

Паливні компоненти заливалися до спільного баку, починаючи з компоненту з найменшою густиною і закінчуючи компонентом з найбільшою густиною. Результуюча моторна паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C - 0,811 г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C	1%
до 150°C	2,25%
до 200°C	14,5%
до 370°C	98,0%

Теплота згоряння 42,8 МДж/кг

Термічна

стабільність Моторна паливна композиція 1 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від - 18°C (температура помутніння) до 88°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW GOLF CL DIESEL, сімейство двигунів: D1-W03-92 при виконанні тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC + EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) на моторній паливній композиції 1 виявив у порівнянні з результатами, отриманими для 100% дизельного палива (EN590-1993) зменшення часток (г/км) на 5%.

Використання моторної паливної композиції 1 для роботи стандартного дизельного двигуна від вантажівки, тип двигуна VOLVO TD61GS No.0580026 з параметрами потужності та обертаючого моменту - кВт/Н·м/обертів на хвилину = 140/520/1900 виявили для вимірювань в діапазоні 1000-2600 обертів на хвилину зменшення величин потужності та обертаючого моменту менше 1%, в порівнянні з величинами, отриманими для того самого двигуна, коли він працював на 100% дизельному паливі (EN590:1993).

Схожі результати були отримані при використанні моторної паливної композиції 1 при роботі стандартного корабельного газотурбінного двигуна.

Приклад 2

Використання моторної паливної композиції 2 приводило до значного зменшення кількості забруднень у вихлопних газах звичайного дизельного двигуна з недорогою паливною композицією органічних сполук, що містили зв'язаний кисень і вуглеводневу рідину.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 2 такий: етанол - 3%; 1-бутанол - 2,5%; діметоксіпропан - 3%; тетрагідрофуран - 1,5%; тетрабутил гідропероксид - 0,5% і вуглеводнева рідина (дизельне паливо Mk1 15 54 35) - 89,5%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C 0,817 г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C	8%
----------	----

до 150°C	10,5%
до 200°C	19,5%
до 285°C	95,5%
Теплота згоряння	41,9МДж/кг
Термічна стабільність	Моторна паливна композиція З'являє собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -30°C (температура помутніння) до 70°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах для стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, моделі 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об, на хвилину = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC + EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 2 показав у порівнянні з 100% Mk1 дизельним паливом (SS15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 12%; HC+NO_x (г/км) на 5,75% і часток (г/км) на 11,5%.

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна вантажівки, тип двигуна: VOLVO D7C 2 90 EUR02 No.1162 XX, потужність кВт/об, на хвилину = 213/2200 згідно з типом тесту - Інструкція ECE R49 A30 для паливної композиції 2 виявила в порівнянні зі 100% дизельним паливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/кВт) на 6%; HC+NO_x (г/кВт) на 0%, і часток (г/кВт) на 4%.

Потужність (кВт) двигуна при роботі на моторній паливній композиції 2 зменшилася тільки на 2,8%, а споживання палива (1/кВт) слабо збільшилося на 2% в порівнянні з результатами, отриманими для того самого двигуна, що працює на 100% дизпаливі Mk1 (SS 15 54 35).

Приклад 3

Моторна паливна композиція 3 призводила до значного зменшення вмісту забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна, що працює з недорогою паливною композицією органічних сполук, які містять зв'язаний кисень, і вуглеводневої рідини, яка є сумішшю вуглеводнів, отриманих із синтетичного газу "синтин".

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 3 такий: етанол - 3%; 1-бутанол - 2,5%; діметоксіпропан - 3%, етилацетат -1,5%; терт-бутил гідропероксид - 0,5%; і вуглеводнева рідини (вуглеводнева суміш, отримана із синтетичного газу шляхом каталізу при атмосферному тиску і температурі 170-200°C) - 89,5%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C 0,817г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C	7%
до 150°C	10,5%
до 200°C	19,5%
до 285°C	95,5%
Теплота згоряння	41,7МДж/кг
Термічна стабільність	Моторна паливна композиція 3 являє собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -30°C (температура помутніння) до 70°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об, на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 3 показав у порівнянні з 100% Mk1 дизпаливом (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 18%; HC+NO_x (г/км) на 5,05% і часток (г/км) на 21,5%.

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна вантажівки, тип двигуна: VOLVO D7C 290 EUR02 No.1162 XX, потужність кВт/об, на хвилину = 213/2200 згідно з типом тесту - Інструкція ECE R49 A30 для паливної композиції 3 виявила в порівнянні зі 100% дизпаливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/кВт) на 11%; HC+NO_x (г/кВт) на 4,8%, і часток (г/кВт) на 17%.

Потужність (кВт) двигуна при роботі на моторній паливній композиції 3 зменшилася тільки на 1,2%, а споживання палива (1/кВт) слабо збільшилося на 0,5% в порівнянні з результатами, отриманими для того самого двигуна при роботі на 100% дизпаливі Mk1 (SS 15 54 35).

Приклад 4

Моторна паливна композиція 4 продемонструвала особливості функціонування стандартного дизельного двигуна з паливною композицією органічних сполук, що містять зв'язаний кисень, і вуглеводневої рідини, яка

крім дизельного палива містить більш легкі фракції нафтопродуктів.

Об'ємний вміст компонентів у паливній композиції був такий: етанол - 8%; 1-бутанол - 2%; діетил ацетальдегід - 0,5%; етилацетат - 4%; утилбутират - 3%; ацетальдегід діетил ацетат - 0.5%; ді-п-аміловий ефір - 8%; етил олеат - 8%; терт-бутил пероксіяцетат - 1%; вуглеводнева рідина - 65%, з яких 15% гасу і 50% дизельного палива Mk1 (SS 15 54 35).

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C 0,775г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 12%

до 150°C 19%

до 200°C 43%

до 285°C 96%

Теплота згоряння 40,2МДж/кг

Термічна

стабільність

Моторна паливна композиція 4 являє собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -37°C (температура помутніння) до 70°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об, на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 4 показав у порівнянні з 100% Mk1 дизпаливом (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 27,7%; HC+NO_x (г/км) на 12,6% і часток (г/км) на 17%.

Використання моторної паливної композиції 4 для роботи стандартного дизельного двигуна від вантажівки, тип двигуна VOLVO TD61GS No.0580026 з параметрами потужності та обертаючого моменту - кВт/Н·м/обертів на хвилину = 140/520/1900 виявили для вимірювань в діапазоні 1000-2600 обертів на хвилину зменшення величин потужності та обертаючого моменту менше 3,5%, в порівнянні з величинами, отриманими для того самого двигуна, коли він працював на 100% дизельному паливі Mk1 (SS 15 54 35).

Приклад 5

Моторна паливна композиція 5 продемонструвала особливості функціонування стандартного дизельного двигуна з паливною композицією органічних сполук, що містять зв'язаний кисень, і вуглеводневої рідини, яка крім синтетичного моторного палива містить газову фракцію нафтопродуктів.

Об'ємний вміст компонентів у паливній композиції був такий: 1-бутанол - 1%; 2-етил гексанол - 3%; 2-етилгексил ацетат - 1%; ізоаміловий спирт - 1%; ді-ізоаміловий ефір - 2%; тетрагідрофурфуріловий спирт - 1,5%; ізо-аміловий нитрат - 0,5%; вуглеводнева рідина - 90%, з яких 40% гасу і 50% синтину (вуглеводнева суміш, отримана із синтетичного газу шляхом каталізу при атмосферному тиску і температурах 150-280°C).

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C 0,805г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 0%

до 150°C 2%

до 200°C 43,5%

до 280°C 99%

Теплота згоряння 43,3МДж/кг

Термічна

стабільність

Моторна паливна композиція 5 являє собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазон температур від -60°C (температура помутніння) до 70°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об, на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC + EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 5 показав у порівнянні з 100% Mk1 дизельним паливом (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 12,6%; HC+NO_x (г/км) на 7,4% і часток (г/км) на 26%.

Використання моторної паливної композиції 5 для роботи стандартного дизельного двигуна від вантажівки, тип двигуна VOLVO TD61GS No.0580026 з параметрами потужності та обертаючого моменту - кВт/Н·м/обертів на хвилину = 140/520/1900 виявило для вимірювань в діапазоні 1000-2600 обертів на хвилину зменшення величин потужності та обертаючого моменту менше 1% в порівнянні з величинами, отриманими

для того самого двигуна, коли він працював на 100% дизельному паливі Mk1 (SS 15 54 35).

Схожі результати щодо зміни потужності та вмісту вихлопних газів були отримані при використанні моторної паливної композиції 5 для заправки стандартного реактивного двигуна на літаку.

Приклад 6

Моторна паливна композиція 6 продемонструвала можливість використання для роботи стандартного дизельного двигуна паливної композиції органічних сполук, що містять зв'язаний кисень, і вуглеводневої рідини, в якій концентрація вуглеводню у композиції становила менше 40% від об'єму.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 6 такий: етанол - 4,5%; пропанол - 5,5%; гексанол - 15%; дібутиловий ефір - 8,5%; етил каприлат - 10%; дигексиловий ефір - 16%; ді-tert-бутил пероксид - 1,5%; і вуглеводнева рідина (дизельне паливо EN 590: 1993) - 39%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C 0,805г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 10%

до 150°C 20%

до 200°C 39%

до 370°C 98%

Теплота згоряння 40,4МДж/кг

Термічна

стабільність

Моторна паливна композиція 6 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -35°C (температура помутніння) до 78°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля Audi A6 TDI 1.9, модель 1998 року, згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC + EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 6 показав у порівнянні з 100% Mk1 дизельним паливом (EN 590: 1993) зменшення кількості CO (г/км) на 0%; HC+NO_x (г/км) на 14% і часток (г/км) на 46%.

Приклад 7

Моторна паливна композиція 7 продемонструвала можливість використання для роботи стандартного дизельного двигуна паливної композиції органічних сполук, що містять зв'язаний кисень, і вуглеводневої рідини, у складі якої концентрація вуглеводню була нижче 40% від об'єму, і вуглеводнева суміш якої була отримана з рідкої фракції, що отримують при кам'яновугільному коксуванні.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 7 такий: етанол - 4,5%; пропанол - 5,5%; гексанол - 15%; дібутиловий ефір - 8,5%; етил каприлат - 10%; дигексиловий ефір - 16%; 2-етилгексилгліцидиловий ефір - 1,5%; і вуглеводнева рідина - 39%, яка отримана від переробки мінерального вугілля і містить 9% декаліну.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C 0,820г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 10%

до 150°C 18,5%

до 200°C 39%

до 400°C 98%

Теплота згоряння 40,4МДж/кг

Термічна

стабільність

Моторна паливна композиція 7 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -35°C (температура помутніння) до 78°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля Audi A6 TDI 1.9, модель 1998 року, згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 7 показав у порівнянні з 100% дизельним паливом Mk1 (EN 590: 1993) зменшення кількості CO (г/км) на 8%; HC+NO_x (г/км) на 12% і часток (г/км) на 45%.

Схожі результати було отримано при використанні моторної паливної композиції 7 для роботи стандартного корабельного газотурбінного двигуна.

Приклад 8

Моторна паливна композиція 8 продемонструвала можливість використання для роботи стандартного дизельного двигуна паливної композиції, виготовленої з вуглеводневої рідини та вуглеводневих сполук, які

містять зв'язаний кисень і можуть бути отримані шляхом переробки метанолу та етанолу.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 8 такий: метанол - 1,5%; етанол - 3%; формальдегід діетилацетат - 2%; формальдегід діетилацетат - 3%; ацетальдегід діетил ацетат - 3%; метилацетат - 1%; етил форміат - 1%; складний метиловий ефір рапсової олії - 5%; етилолеат - 5%; терт-бутил пероксиацетат - 0,5%; вуглеводнева рідина (гас) - 75%.

Паливна композиція мала такі характеристики: Густина при 20°C 0,791г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 11,5%

до 150°C 15%

до 200°C 25%

до 280°C 97,5%

Теплота

згоряння 40,4МДж/кг

Термічна

стабільність

Моторна паливна композиція

8 являла собою однорідну

рідину, стабільну при

атмосферному тиску в

діапазоні температур від

-48°C (температура

помутніння) до 52,5°C

(температура початку

кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об, на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified

European Driving Cycle (NEDC UDC + EUDC) ECE OICA (91/441/EEC)

для моторної паливної композиції 8 показав у порівнянні з 100% дизельним паливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 18%; HC+NO_x (г/км) на 8,6% і часток (г/км) на 31,6%.

5 Використання моторної паливної композиції 8 для роботи стандартного дизельного двигуна від вантажівки, тип двигуна VOLVO TD61GS No. 058002 6 з параметрами потужності та обертаючого моменту - кВт/Н·м/обертів на хвилину = 140/520/1900 виявило для вимірювань в діапазоні 1000-2600 обертів на хвилину зменшення величин потужності та обертаючого моменту менше 4% в порівнянні з величинами, отриманими для того самого двигуна, коли він працював на 100% дизельному паливі Mk1 (SS15 54 35).

Приклад 9

Моторна паливна композиція 9 продемонструвала можливість використання для роботи стандартного дизельного двигуна паливної композиції, виготовленої з органічних сполук, які містять зв'язаний кисень і можуть бути отримані шляхом переробки метанолу та етанолу та вуглеводневої рідини, отриманої при переробці скипидару й каніфолі.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 9 такий: метанол - 1,5%; етанол - 3%; формальдегід діетилацетат - 2%; формальдегід діетилацетат - 3%; ацетальдегід діетилацель - 3%; метилацетат - 1%; етилформіат - 1%; складний метиловий ефір таллової олії - 10%, в тому числі метилабіетат - 3,5%; терт-бутил пероксиацетат - 0,5%; вуглеводнева рідина (гас) - 75% (вуглеводнева рідина, отримана при переробці скипидару й каніфолі, що включає ментан - 45%; абіетан - 10% і залишок - інші терпенові вуглеводні).

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C - 0,821г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 11,5%

до 150°C 15%

до 200°C 25%

до 400°C 98,75%

Теплота

згоряння 40,4МДж/кг

Термічна

стабільність

Моторна паливна композиція

9 являла собою однорідну

рідину, стабільну при

атмосферному тиску в

діапазоні температур від -

33°C (температура

помутніння) до 52,5°C

(температура початку

кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об.на хвил.= 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 9 показав у порівнянні з 100% дизельним паливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 16%; HC+NO_x (г/км) на 10,5% і часток (г/км) на 40,5%.

Використання моторної паливної композиції 9 для роботи стандартного дизельного двигуна від

вантажівки, тип двигуна VOLVO TD61GS No.0580026 з параметрами потужності та обертаючого моменту - кВт/Н·м/обертів на хвилину = 140/520/1900 виявило для вимірювань в діапазоні 1000-2600 обертів на хвилину зменшення величин потужності та обертаючого моменту менше 3% в порівнянні з величинами, отриманими для того самого двигуна, коли він працював на 100% дизельному паливі Mk1 (SS15 54 35).

Схожі результати було отримано при використанні моторної паливної композиції 9 для роботи стандартного корабельного газотурбінного двигуна.

Приклад 10

Моторна паливна композиція 10 продемонструвала можливість використання для роботи дизельного двигуна паливної композиції вуглеводневої рідини та органічних сполук, які містять зв'язаний кисень і не являють собою ретельно очищені технічні продукти.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 10 такий: етанол - 4,5%; пропанол - 12,5%; 1-бутанол - 1%; ізобутанол - 0,5%; 1-пентанол - 1,5%; 2-етилгексанол - 9,5%; етилацетат - 1%; пропилацетат - 6%; ізобутилацетат - 0,1%; амілацетат - 0,4%; бутилальдегід - 0,8%; ізобутилальдегід - 0,2%; дібутиловий ефір - 6,5%; діоктиловий ефір - 5%; п-амілнітрат - 0,5%; і вуглеводнева рідина (дизельне паливо SS 15 54 35 Mk1) - 50%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C - 0,815г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 25%

до 150°C 35%

до 200°C 50%

до 285°C 97,5%

Теплота згоряння 39,0МДж/кг

Температура

самозаймання 300°C

Термічна

стабільність:

Моторна паливна композиція 10 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -35°C (температура помутніння) до 64°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW GOLF CL DIESEL, сімейство двигунів: D1-W03-92 при виконанні тесту -Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441 /EEC) на моторній паливній композиції 10 виявив у порівнянні з результатами, отриманими для 100% дизельного пального Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 16,9%; HC+NO_x (г/км) на 5,9% і часток (г/км) на 23,7%.

Використання моторної паливної композиції 10 для роботи стандартного дизельного двигуна від вантажівки, тип двигуна VOLVO TD61GS No. 058002 6 з параметрами потужності та обертаючого моменту - кВт/Н·м/обертів на хвилину = 140/520/1900 виявило для вимірювань в діапазоні 1000-2600 обертів на хвилину зменшення величин потужності та обертаючого моменту менше 5% в порівнянні з відповідними величинами, отриманими для того самого двигуна, коли він працював на 100% дизельному паливі Mk1 (SS15 54 35).

Приклад 11

Моторна паливна композиція 11 продемонструвала можливість використання для роботи стандартного дизельного двигуна паливної композиції органічних сполук, які містять зв'язаний кисень і не являють собою ретельно очищені технічні продукти, і вуглеводневого компоненту, який містить гас, синтин, гідрогенізований скипідар і гідрогенізовану рідку фракцію, отриману при коксуванні мінерального вугілля.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 11 такий: етанол - 4,5%; пропанол - 12,5%; 1-бутанол - 1%; ізобутанол - 0,5%; 1-пентанол - 1,5%; 2-етилгексанол - 9,5%; етилацетат - 1%; пропилацетат - 6%; ізобутилацетат - 0,1%; амілацетат - 0,4%; бутилальдегід - 0,8%; ізобутилальдегід - 0,2%; дібутиловий ефір - 6,5%; діоктиловий ефір - 5%; п-амілнітрат - 0,5%; і вуглеводнева рідина (яка містить терпенову фракцію - 10%, що включає ментан - 8%; гас - 10% і синтин - 20%, у тому числі лінійні насичені вуглеводні - 18% і гідрогенізована рідка фракція, отримана при коксуванні мінерального вугілля - 10%, у тому числі декалін) - 50%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C 0,815г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 25%

до 150°C 35%

до 200°C 50%

до 400°C 98,5%

Теплота згоряння 39,0МДж/кг

Температура

самозаймання 300°C

Термічна

стабільність:

Моторна паливна

композиція 11 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -35°C (температура помутніння) до 64°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW GOLF CL DIESEL, сімейство двигунів: D1-W03-92 при виконанні тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) на моторній паливній композиції 11 виявив у порівнянні з результатами, отриманими для 100% дизельного пального Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 16,9%; HC+NO_x (г/км) на 5,9% і часток (г/км) на 23,7%.

Використання моторної паливної композиції 11 для роботи стандартного дизельного двигуна від вантажівки, тип двигуна VOLVO TD61GS No.0580026 з параметрами потужності та обертаючого моменту - кВт/Н·м/обертів на хвилину = 140/520/1900 виявило для вимірювань в діапазоні 1000-2600 обертів на хвилину зменшення величин потужності та обертаючого моменту менше 5% в порівнянні з відповідними величинами, отриманими для того самого двигуна, коли він працював на 100% дизельному паливі Mk1 (SS15 54 35).

Приклад 12

Моторна паливна композиція 12 продемонструвала можливість використання для роботи стандартного дизельного двигуна паливної композиції, що складається з вуглеводневої рідини і органічних сполук, які містять зв'язаний кисень, і може використовуватися при підвищених температурах.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 12 такий: 1-октанол -2%; етилолеат - 4%; етилкапрілат - 2,5%; ді-н-аміловий ефір 4%; діоктиловий ефір - 15%; ацетальдегід дібутилацеталь - 2%; циклогексил нітрат - 0,5%; і вуглеводнева рідина (дизельне паливо Mk1 SS 15 54 35) - 70%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C - 0,816г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C	0%
до 150°C	0%
до 200°C	19,5%
до 285°C	96,5%

Температура

спалаху не нижче 50°C

Теплота згоряння 42,5МДж/кг

Термічна Моторна паливна

стабільність: композиція 12 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -36°C (температура помутніння) до 184°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW GOLF CL DIESEL, сімейство двигунів: D1-W03-92 при виконанні тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) на моторній паливній композиції 12 виявив у порівнянні з результатами, отриманими для 100% дизельного пального Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 16%; HC+NO_x (г/км) на 7,5% і часток (г/км) на 18,5%.

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна вантажівки, тип двигуна: VOLVO D7C 290 EUR02 No.1162 XX, потужність кВт/об, на хвилину = 213/2200 згідно з типом тесту: Інструкція ECE R49 A30 для паливної композиції 12 виявила в порівнянні зі 100% дизпаливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/кВт) на 12%; HC+NO_x (г/кВт) на 5,0%, і часток (г/кВт) на 17,5%.

Потужність (кВт) двигуна при роботі на моторній паливній композиції 12 не змінювалася і споживання пального (1/кВт) не збільшувалося в порівнянні з результатами, отриманими для того самого двигуна при роботі на 100% дизпаливі Mk1 (SS 15 54 35).

Приклад 13

Моторна паливна композиція 13 продемонструвала можливість використання для роботи стандартного дизельного двигуна паливної композиції, що складається з вуглеводневої рідини і органічних сполук, які містять зв'язаний кисень, може використовуватися при підвищених температурах і має температуру спалаху не нижче 100°C.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 12 такий: 1-октанол -2%; етилолеат - 4%; етилкапрілат - 2,5%; ді-н-аміловий ефір 4%; діоктиловий ефір -15%; ацетальдегід дібутилацеталь - 2%; циклогексил нітрат 0,5%; і вуглеводнева рідина (газойль) - 70%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C - 0,826г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C	0%
----------	----

до 150°C	0%
до 200°C	18%
до 400°C	98%
Температура спалаху	не нижче 100°C
Теплота згоряння	42,5МДж/кг
Термічна стабільність:	Моторна паливна композиція 13 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -20°C(температура помутніння) до 184°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW GOLF CL DIESEL, сімейство двигунів: D1-W03-92 при виконанні тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) на моторній паливній композиції 13 виявив у порівнянні з результатами, отриманими для 100% дизельного пального Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 6,9%; HC+NO_x (г/км) на 2,3% і часток (г/км) на 2,5%.

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна вантажівки, тип двигуна: VOLVO D7C 290 EUR02 No.1162 XX, потужність кВт/об на хвилину = 213/2200 згідно з типом тесту: Інструкція ECE R49 A30 для паливної композиції 13 виявила в порівнянні зі 100% дизпаливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/кВт) на 0%; HC+NO_x (г/кВт) на 0%, і часток (г/кВт) на 0%.

Потужність (ПкВт) двигуна при роботі на моторній паливній композиції 13 не змінювалася і споживання пального (1/кВт) не збільшувалося в порівнянні з результатами, отриманими для того самого двигуна при роботі на 100% дизпаливі Mk1 (SS 15 54 35).

Приклад 14

Моторна паливна композиція 14 продемонструвала можливість використання для роботи стандартного дизельного двигуна паливної композиції, що складається з вуглеводневої рідини і органічних сполук, які містять зв'язаний кисень, яка є ефективною при понижених робочих температурах.

Об'ємний вміст компонентів у цій моторній паливній композиції такий: етанол - 10%; ацетальдегід діетилацетат - 2,5%; дібутиловий ефір - 10%; діізоаміловий ефір - 6,5%; бутилбутират - 3,5%; метилтетрагідрофуран - 5%; ізоамілацетат - 2%; ізоамілітрат - 0,5%; і вуглеводнева рідина (дизельне паливо Mk1 SS 15 54 35) - 60%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C - 0,807г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C	15%
до 150°C	30%
до 200°C	41,5%
до 285°C	96,5%
Теплота згоряння	40,4МДж/кг

Термічна

стабільність Моторна паливна композиція 14 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -40°C (температура помутніння) до 78°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW GOLF CL DIESEL, сімейство двигунів D1-W03-92 при перевірці моторної паливної композиції 14 згідно з тестом - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+FUDC) FCF OICA (91/441/EEC) виявив у порівнянні з результатами, отриманими для 100% дизельного пального Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/кВт) на 16,9%; HC+NO_x (г/кВт) на 2,3% і часток (г/кВт) на 20,5%.

Використання моторної паливної композиції 14 для роботи стандартного дизельного двигуна від вантажівки, тип двигуна VOLVO TD61GS No.058002 6 з параметрами потужності та обертаючого моменту - кВт/Н·м/обертів на хвилину = 140/520/1900 виявило для вимірювань в діапазоні 1000-2600 обертів на хвилину зменшення величин потужності та обертаючого моменту менше 3,5% в порівнянні з відповідними величинами, отриманими для того самого двигуна, коли він працював на 100% дизельному паливі Mk1 (SS15 54 35).

Приклад 15

Моторна паливна композиція 15 продемонструвала можливість використання для роботи стандартного реактивного двигуна паливної композиції, що складається з вуглеводневої рідини і органічних сполук, які містять зв'язаний кисень, яка є ефективною при понижених робочих температурах. Вуглеводнева рідина моторної паливної композиції являє собою суміш вуглеводнів, отриманих при обробці газоподібних

вуглеводнів від C₂ до C₅.

Об'ємний вміст компонентів у цій моторній паливній композиції був такий: етанол - 8%; метанол - 1%; дібутиловий ефір - 6%; діізоаміловий ефір - 8%; бутилбутират - 3,5%; тетрагідрофурфуриловий спирт - 5%; ізоамілацетат - 2%; ізоамілінітрат - 0,5%; і вуглеводнева рідина (суміш вуглеводнів C₆-C₁₄, в тому числі не менше 45% лінійних вуглеводнів) - 65%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20 °C - 0,790г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 9%

до 150°C 17%

до 200°C 50%

до 280°C 98%

Теплота згоряння 42,4МДж/кг

Термічна

стабільність: Моторна паливна композиція 15 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -70°C (температура помутніння) до 64,5°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW GOLF CL DIESEL, сімейство двигунів D1-W03-92 при перевірці моторної паливної композиції 15 згідно з тестом - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+FUDC) FCF OICA (91/441/EEC) виявив у порівнянні з результатами, отриманими для 100% дизельного пального Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/кВт) на 26,3%; HC+NO_x (г/кВт) на 12,6% і часток (г/кВт) на 31,8%.

Використання моторної паливної композиції 15 для роботи стандартного дизельного двигуна від вантажівки, тип двигуна VOLVO TD61GS No.0580026 з параметрами потужності та обертаючого моменту - кВт/Н·м/обертів на хвилину = 140/520/1900 виявило для вимірювань в діапазоні 1000-2600 обертів на хвилину зменшення величин потужності та обертаючого моменту менше 4,5% в порівнянні з відповідними величинами, отриманими для того самого двигуна, коли він працював на 100% дизельному паливі Mk1 (SS15 54 35).

Схожі результати було отримано при використанні моторної паливної композиції 15 для роботи стандартного реактивного двигуна від літака.

Приклад 16

Моторна паливна композиція 16 продемонструвала можливість використання для роботи дизельного двигуна паливної композиції, що складається з вуглеводневої рідини і органічних сполук, які містять зв'язаний кисень, яка також містить 1% води, що не впливає несприятливо на її робочі характеристики і не погіршує стабільність системи.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 16 такий: вода - 1%; етанол -9%; діетоксіпропан - 1%; 1-бутанол - 4%; метилбутират -4%; 2-етилгексанол - 20%; метилтетрагідропіран - 5%; дігексильовий ефір - 5%; ізопропіл нітрат - 1%; і вуглеводнева рідина (дизельне паливо Mk1 SS 15 54 35) - 50%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C - 0,822 г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 10%

до 150°C 30%

до 200°C 50%

до 285°C 97,5%

Теплота згоряння 39,4МДж/кг

Термічна

стабільність: Моторна паливна композиція 16 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -36°C (температура помутніння) до 78°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об. на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 16 показав у порівнянні з 100% дизельним паливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 22,4%; HC+NO_x (г/км) на 0% і часток (г/км) на 6,9%.

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна вантажівки, тип двигуна: VOLVO D7C 290 EUR02 No.1162 XX, потужність кВт/об, на хвилину = 213/2200 згідно з типом тесту: Інструкція

ECE R49 A30 для паливної композиції 16 виявила такі результати в порівнянні зі 100% дизпаливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/кВт) - 6%; HC+NO_x (г/кВт) - 0%, і часток (г/кВт) - 11%.

Потужність (кВт) цього дизельного двигуна від вантажівки при роботі на моторній паливній композиції 16 зменшилася лише на 3% і споживання пального (л/кВт) збільшилося лише на 2% у порівнянні з результатами, отриманими для того самого двигуна при роботі на 100% дизпаливі Mk1 (SS 15 54 35).

Приклад 17

Моторна паливна композиція 17 продемонструвала можливість використання для роботи стандартного дизельного двигуна і стандартного корабельного газотурбінного двигуна паливної композиції, що складається з вуглеводневої рідини і органічних сполук, які містять зв'язаний кисень, яка також містить 1% води, що не впливає несприятливо на її робочі характеристики і не погіршує стабільність системи. Компоненти цієї композиції - і вуглеводневий і ті, що містять кисень, - отримують шляхом переробки рослин.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 17 такий: вода - 1%; етанол - 9%; діетоксіпропан - 1%; 1-бутанол - 4%; метилбутират - 4%; 2-етилгексанол - 12%; метилепоксіталловат - 5%; діізобутил кетон - 3%; раєтилтетрагідрофуран - 5%; дібутиловий ефір - 5%; ізопропіл нітрат - 1%; і вуглеводнева рідина (синтин, вироблений із синтетичного газу, отриманого із целюлігніну, що має рослинне походження) - 50%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C - 0,822г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 10%

до 150°C 30%

до 200°C 50%

до 400°C 99,5%

Теплота згоряння 39,4МДж/кг

Термічна

стабільність Моторна паливна композиція 17 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -36°C (температура помутніння) до 78°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об. на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 17 показав у порівнянні з 100% дизельним паливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) - 18,1%; HC+NO_x (г/км) - 1,2% і часток (г/км) - 23,4%.

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна вантажівки, тип двигуна: VOLVO D7C 290 EUR02 No.1162 XX, потужність кВт/об. на хвилину = 213/2200 згідно з типом тесту: Інструкція ECE R49 A30 для паливної композиції 17 виявила такі результати в порівнянні зі 100% дизпаливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/кВт) - 12%; HC+NO_x (г/кВт) - 0%, часток (г/кВт) - 13,5%.

Потужність (кВт) цього дизельного двигуна від вантажівки при роботі на моторній паливній композиції 17 зменшилася лише на 3% і споживання пального (л/кВт) збільшилося лише на 2% у порівнянні з результатами, отриманими для того самого двигуна при роботі на 100% дизпаливі Mk1 (SS 15 54 35).

Схожі результати були отримані при використанні моторної паливної композиції 17 для роботи стандартного корабельного газотурбінного двигуна.

Приклад 18

Моторна паливна композиція 18 демонструє паливну композицію для стандартного дизельного і газотурбінного двигунів, повністю створену з органічних сполук, що містять зв'язаний кисень, які можуть бути вироблені з відновлюваної сировини рослинного походження. Не використовувалося ніякого дизпалива, гасу, газойлю або інших вуглеводневих фракцій.

Об'ємний вміст компонентів у цій паливній композиції такий: етанол - 1%; 1-бутанол - 4%; 2-етилгексальдегід - 10%; ацетальдегід дібутилацеталь - 6%; ді-2-етилгексиловий ефір - 18%; діоктиловий ефір - 20%; ді-п-аміловий ефір - 4%; дібутиловий ефір - 7%; етилолеат - 16%; складний метиловий ефір рапсової олії - 13,5%; ді-терт-бутил пероксид - 0,5%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20 °C - 0,830г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 1%

до 150°C 12,5%

до 200°C 50%

до 370°C 95,5%

Теплота згоряння 40,6МДж/кг

Температура

самозаймання 150°C

Термічна

стабільність: Моторна паливна композиція 18 являла

собою однорідну рідину,
стабільну при
атмосферному тиску в
діапазоні температур від -
20°C (температура
помутніння) до 78°C
(температура початку
кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об. на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 18 показав у порівнянні з 100% дизельним паливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) - 5,5%; HC+NO_x (г/км) - 1,2% і часток (г/км) - 17,2%.

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна вантажівки, тип двигуна: VOLVO D7C 290 EUR02 No.1162 XX, потужність кВт/об. на хвилину = 213/2200 згідно з типом тесту: Інструкція ECE R49 A30 для паливної композиції 18 виявила такі результати в порівнянні зі 100% дизпаливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/кВт) - 0%; HC+NO_x (г/кВт) - 0%, часток (г/кВт) - 0%.

Потужність (кВт) цього дизельного двигуна від вантажівки при роботі на моторній паливній композиції 18 не зменшилася і не змінилося споживання 1/кВт пального у порівнянні з результатами, отриманими для того самого двигуна при роботі на 100% дизпаливі Mk1 (SS 15 54 35). Схожі результати були отримані при використанні моторної паливної композиції 18 для роботи стандартного корабельного газотурбінного двигуна. Ці результати свідчать, що даний винахід пропонує унікальну і ефективну моторну паливну композицію для дизельних двигунів, яка не потребує типово більш важкої вуглеводневої фракції, як наприклад дизельне паливо.

Приклад 19

Моторна паливна композиція 19 є прикладом паливної композиції, повністю складеної зі сполук, що містять кисень, і яка має хороші робочі характеристики, в тому числі температуру спалаху 32°C.

Об'ємний вміст компонентів у цій паливній композиції такий: 1-бутанол - 5%; 2-етилгексальдегід - 8%; ацетальдегід дібутилацеталь - 6%; ді-2-етилгексиловий ефір - 18%; діоктиловий ефір - 2 0%; ді-п-аміловий ефір - 4%; дібутиловий ефір - 7%; етилолеат - 16%; складний метиловий ефір рапсової олії - 12%; і етиламілкетон - 2%, 1,2-епокси-4-епосуциклогексан - 2%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C - 0,831г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 0%

до 150°C 12,0%

до 200°C 48%

до 285°C 95,5%

Теплота згоряння 40,7МДж/кг

Температура

спалаху 32°C

Температура

самозаймання 150°C

Термічна

стабільність:

Моторна паливна
композиція 19 являла
собою однорідну рідину,
стабільну при
атмосферному тиску в
діапазоні температур від
-30°C (температура
помутніння) до 117°C
(температура початку
кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об. на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 19 показав у порівнянні з 100% дизельним паливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) - 7,5%; HC+NO_x (г/км) - 7,5% і часток (г/км) - 18,2%.

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна вантажівки, тип двигуна: VOLVO D7C 290 EUR02 No.1162 XX, потужність кВт/об. на хвилину = 213/2200 згідно з типом тесту: Інструкція ECE R49 A30 для паливної композиції 19 виявила такі результати в порівнянні зі 100% дизпаливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/кВт) на 8%; HC+NO_x (г/кВт) на 6%, часток (г/кВт) на 15%.

Схожі результати були отримані при використанні моторної паливної композиції 19 для роботи стандартного корабельного газотурбінного двигуна.

Приклад 20

Моторна паливна композиція 20 демонструє особливості функціонування стандартного дизельного, турбореактивного і газотурбінного двигуна з паливною композицією, яку повністю складено з органічних сполук, що містять зв'язаний кисень, стабільною в широкому діапазоні оточуючих температур і толерантною до присутності води. Паливна композиція має хороші робочі характеристики і дає вихлопні гази з дуже малим

вмістом забруднень.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 20 такий: ізоаміловий спирт - 2%; діізоаміловий ефір - 5%; циклопентанон - 2,5%; циклогексил нітрат - 0,5%; 1,2-епоксі-4-епоксі-циклогексан - 10%; ізоборніл метакрилат 20% and 2,6,8-триметил-4-нонанол - 6 0%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C - 0,929г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C	0%
до 150°C	4,5%
до 200°C	10%
до 280°C	99,9%

Температура

спалаху не нижче 42°C

Температура

самозаймання 185°C

Теплота згоряння 39,6МДж/кг

Термічна

стабільність Моторна паливна композиція 20 являє собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -55°C(температура помутніння) до 131°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об. на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 20 показав у порівнянні з 100% дизельним паливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості СО (г/км) на 62,3%; НС+NO_x (г/км) на 23,5% і часток (г/км) на 54,2%.

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна вантажівки, тип двигуна: VOLVO D7C 290 EUR02 No.1162 XX, потужність кВт/об. на хвилину = 213/2200 згідно з типом тесту: Інструкція ECE R49 A30 для паливної композиції 20 виявила такі результати в порівнянні зі 100% дизпаливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості СО (г/кВт) на 38,2%; НС+NO_x (г/кВт) на 16,8%, часток (г/кВт) на 49,3%.

Потужність (кВт) двигуна при роботі на моторній паливній композиції 20 збільшилася на 2%, а споживання пального (1/кВт) зменшилося на 3%.

Схожі результати щодо зменшення забруднень у вихлопних газах були отримані при використанні моторної паливної композиції 20 для роботи стандартного корабельного газотурбінного двигуна і стандартного турбореактивного двигуна для літака.

Моторна паливна композиція 20 не змішується з водою і не абсорбує практично ніякої води. При інтенсивному змішуванні моторної паливної композиції 20 з водою утворюється емульсія. Після припинення змішування на дні баку виділяється окремий шар води, а ненасичене водою пальне збирається у верхньому шарі в тому самому баці.

Приклад 21

Моторна паливна композиція 21 продемонструвала можливість збільшити стабільність пального, що складається зі звичайного гасу, в якому є певна кількість води, щодо впливу більш низьких температур.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 21 такий: тетрагідрофурфуриловий спирт - 3%; тетрабутилпероксіяцетат - 2%, вуглеводнева рідина (реросин з температурою помутніння -46°C) - 95%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20°C - 0,791г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C	0%
до 150°C	0%
до 200°C	18%
до 220°C	99,99%

Теплота згоряння 43,3МДж/кг

Термічна

стабільність Моторна паливна композиція 21 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -60°C (температура помутніння) до 178°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat

TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об. на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 21 показав у порівнянні з 100% дизельним паливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 25%; HC+NO_x (г/км) на 3,5% і часток (г/км) на 30%.

Схожі результати були отримані при використанні моторної паливної композиції 21 для роботи стандартного турбореактивного двигуна від літака.

Приклад 22

Моторна паливна композиція 22 продемонструвала крім того можливість вилучення змащуючої присадки із складу вуглеводневого компоненту пального.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 22 такий: метилепоксіталоват - 10%; тертбутилгідропероксид - 0,5%, вуглеводнева рідина (пальне типу Mk1 без змащуючи присадок) - 89,5%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20 °C 0,818г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до 100°C 0%

до 150°C 0%

до 200°C 25%

до 220°C 95,5%

Теплота згоряння 45,6МДж/кг

Термічна

стабільність Моторна паливна композиція 22 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -30°C (температура помутніння) до 180°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об. на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 22 показав у порівнянні з 100% дизельним паливом Mk1 (SS 15 54 35) зменшення кількості CO (г/км) на 10%; HC+NO_x (г/км) на 4,5% і часток (г/км) на 16%.

Схожі результати були отримані при використанні моторної паливної композиції 22 для роботи стандартного газотурбінного корабельного двигуна.

Приклад 23

Моторна паливна композиція 23 продемонструвала можливість вилучення із основного дизельного пального присадки, що запобігає утворенню осадів.

Об'ємний вміст компонентів у моторній паливній композиції 23 такий: тетрагідрофурфурилацетат - 10%; тертбутилгідропероксид - 0,5%, вуглеводневий компонент (пальне типу EN590:1993 без присадки, що запобігає утворенню осадів) - 89,5%.

Паливна композиція мала такі характеристики:

Густина при 20 °C - 0,832г/см³

Температурні характеристики випарювання рідини шляхом кип'ятіння при атмосферному тиску:

до100°C 0%

до150°C 0%

до200°C 20%

до 270°C 98,5%

Термічна

стабільність Моторна паливна композиція 23 являла собою однорідну рідину, стабільну при атмосферному тиску в діапазоні температур від -30°C (температура помутніння) до 190°C (температура початку кипіння).

Аналіз кількості забруднень у вихлопних газах стандартного дизельного двигуна автомобіля VW Passat TDI 1.9, модель 1997 року, сімейство двигунів 2D1-WDE-95, потужність кВт/об. на хвил. = 81/4150 згідно з типом тесту - Modified European Driving Cycle (NEDC UDC+EUDC) ECE OICA (91/441/EEC) для моторної паливної композиції 23 показав у порівнянні з 100% дизельним паливом (EN590:1993) зменшення кількості CO (г/км) на 12%; HC+NO_x (г/км) на 8% і часток (г/км) на 30%.

Схожі результати були отримані при використанні моторної паливної композиції 23 для роботи стандартного газотурбінного корабельного двигуна.

Кожна з моторних паливних композицій 1-23 готувалася шляхом додавання необхідної кількості компонентів в один і той самий бак при однаковій температурі та при наперед визначеній послідовності, починаючи з компоненту, що має (при цій температурі) найменшу густину, закінчуючи компонентом з

найбільшою густиною і перед використанням витримуючи результуючу суміш щонайменше одну годину.

Приклад 1 визначає мінімальну концентрацію органічних сполук, що містять зв'язаний кисень, в суміші з вуглеводневими компонентами, яка дозволяє досягти позитивного ефекту цього винаходу.

Приклади від 2 до 9, 13, 15 і 17 демонструють можливість досягнення позитивного ефекту цього винаходу незалежно від композиції вуглеводневих компонентів, тобто що винахід дозволяє застосовувати різні вуглеводневі рідини, що зараз доступні на ринку.

Приклади 4, 5, 8 і 11 демонструють можливість виробництва моторних палив для дизельних двигунів з використанням фракцій нафтового гасу. Крім того, приклади 5, 8 і 15 демонструють, що пальне за винаходом, яке містить окремі вуглеводневі компоненти, залишається стабільним при температурах до мінус 70°C. Цієї властивості не мала жодна з паливних композицій, відомих раніше.

Приклади 4, 10 і 11 демонструють, що даний винахід дозволяє провадити змішування органічних сполук, що містять зв'язаний кисень, і вуглеводневої рідини в надзвичайно широкому інтервалі концентрацій, причому немає потреби модифікувати двигун.

Приклади 7 і 11 демонструють можливість використання як вуглеводневого компоненту моторного пального вуглеводнів, які отримують в процесі обробки мінерального вугілля.

Приклади 8 і 9 демонструють можливість використання метанолу і етанолу як сировини для отримання сполук, що містять кисень і необхідні для виробництва нового моторного пального за цим винаходом. І метанол, і етанол виробляються у великих кількостях у багатьох країнах світу, тобто нове пальне за цим винаходом має хорошу сировинну базу. Більшість органічних сполук, які містять зв'язаний кисень і необхідні для виготовлення пального за цим винаходом, виробляється в промисловому масштабі. Це означає, що виробництво моторного пального за цим винаходом є реальним і може розпочатися впродовж короткого періоду часу.

Приклади 10 і 11 демонструють можливість використання для виробництва моторного палива органічної сполуки, що містить зв'язаний кисень, яка не дуже ретельно очищена і може містити побічні та/або проміжні продукти. Це спрощує технологію виробництва і робить ці сполуки більш дешевими і більш доступними.

Приклади 12 і 13 демонструють можливість складання композиції нового моторного пального, стабільного в широкому температурному діапазоні: від -36°C до +184°C. Слід підкреслити, що навіть після виходу за ці температурні границі, коли відбувається розділення фаз, паливо за цим винаходом після повернення до інтервалу температур між -36°C і +184°C, точкою помутніння і точкою початку кипіння, знову утворює єдину, стабільну і однорідну фазу. Ці приклади демонструють також, що ці палива мають високу температуру спалаху, що робить їх безпечнішими і простішими в транспортуванні, обходженні і розповсюдженні.

Приклади 5, 8, 14 і 15 демонструють можливість складання композиції нового моторного пального, яке працює при температурі оточуючого середовища нижче 0°C. Крім того, для виробництва моторного пального за даним винаходом може бути використана вуглеводнева фракція, отримана при обробці C₂-C₅ вуглеводнів у газовому стані.

Приклади 16 і 17 демонструють можливість виробництва нового моторного палива, толерантного до присутності води. Присутність води до 1% від об'єму не впливає на стабільність цього пального навіть при температурі до 36°C. Це надзвичайно важлива властивість даного винаходу. З рівня техніки таке паливо невідоме. Моторне паливо за цим винаходом не потребує виробництва ретельно дегідратованих сполук, які містять кисень, що значно здешевлює і спрощує виробництво. Крім того, приклад 17 демонструє можливість застосування як компонентів пального вуглеводнів, отриманих при переробці рослин. Остання особливість дозволяє виготовлювати паливо повністю з відновлюваних компонентів.

Приклади 18, 19 і 20 демонструють можливість виробництва нового моторного пального для стандартних двигунів, виключно на основі сполук, що містять кисень, без застосування будь-яких вуглеводнів. Раніше про таке пальне ніколи не повідомлялося. Навіть спеціально сконструйовані для роботи на етаноловому паливі двигуни потребують для покращення згоряння присутності в паливі певної кількості вуглеводнів.

Приклади 21-23 демонструють крім того, що необхідна комбінація чотирьох функціональних груп може бути досягнута шляхом застосування, наприклад, двох сполук.

Інші варіанти винаходу включають, як це буде зрозуміло фахівцям в даній області, застосування, наприклад, тільки трьох сполук.