



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34918 (13) U
(51) МПК (2006)
F02M 27/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОБРОБКИ ДІЕЛЕКТРИЧНИХ ПАЛИВНО-МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

1

(21) u200804249

(22) 04.04.2008

(24) 26.08.2008

(46) 26.08.2008, Бюл.№ 16, 2008 р.

(72) ТРОФІМОВ ІГОР ЛЕОНІДОВИЧ, UA, БУРИКІН
ВІТАЛІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ, UA, ЗАХАРЧУК ПАВЛО
ПЕТРОВИЧ, UA(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИ-
ТЕТ, UA

(57) Спосіб обробки діелектричних паливно-мастильних матеріалів, що включає наступні технологічні операції: паливо, чи рідкий діелектричний мастильний матеріал, дією насоса подають до проточної камери, яку з'єднують з вхідним і вихідним трубопроводами, на зовнішній поверхні проточної камери розміщують обмотку, а в її середині нещільно розміщують металеві кульки, який **відрізняється** тим, що паливно-мастильний матеріал подають до проточної камери, яку разом з вхідним і вихідним трубопроводами та металевими кульками виконують із матеріалів з однаковою поляри-

2

заційною орієнтацією і з вищою діелектричною проникністю, ніж у паливно-мастильного матеріалу, при цьому отримують його природну електризацію; всередину вхідного трубопроводу по діаметру встановлюють одну-дві фільтраційні сітки і на ділянці перед входом в проточну камеру наклеюють смугастий електрет, при цьому отримують збільшення значення величини електростатичного заряду, який при потраплянні в проточну камеру стабілізують по всьому об'єму поперечного перерізу та подальше значення величини якого значно підвищують дією електромагнітного поля за рахунок живлення обмотки; на ділянках трубопроводів, що розміщені всередині проточної камери, створюють повздовжні прорізи і за рахунок цього адсорбують більшу кількість іонів при вході в проточну камеру і зменшують гідравлічний опір при виході з неї, внутрішню частину вихідного трубопроводу покривають ізоляційним покриттям і цим самим зберігають значення заряду до потрапляння в камеру згорання чи вузол тертя.

Корисна модель належить до галузі машинобудування і до технологій попередньої підготовки діелектричних палив та рідких мастильних матеріалів. Спосіб, розроблений на основі корисної моделі, може бути використаний для обробки діелектричних палив автомобільних та авіаційних двигунів, а також для стабілізації експлуатаційних властивостей діелектричних рідких мастильних матеріалів перед їх подачею у вузли тертя.

Відомий спосіб обробки палива перед подачею у камеру згорання [1], згідно з яким паливо оброблюють електростатичним полем, при цьому на паливний насос встановлюють з'ємні касети з матеріалом, діелектрична проникність якого вища, чим у палива, завдяки чому отримують трибоелектризацію частинок палива, тобто паливо отримує електричний заряд по всьому об'єму.

Однак використання цього способу для обробки палив не дало бажаного результату через низьку електризацію рідини внаслідок відносно низької швидкості палива, що понижує ефективність спо-

соби і функціональні можливості пристрою для його здійснення.

Відомий також, обраний як прототип, спосіб магнітної обробки рідини [2], який ґрунтується на тому, що паливо чи мастильний матеріал пропускають через проточну камеру, яку з'єднують з вхідним і вихідним паливопроводами, на зовнішній поверхні проточної камери розміщують обмотку, а в середині проточної камери нещільно розміщують металеві кульки. Внаслідок живлення обмотки струмом створюють електромагнітне поле, що діє на паливо, згорання якого в двигуні проходить з більшою ефективністю.

До недоліків цього способу слід віднести незначний вплив зовнішнього електричного поля на весь об'єм рухомого палива, зокрема, через надмірне нагрівання палива внаслідок втрат на гістерезис і вихрові токи, що приводить до малої електризації палива, а це понижує ефективність способу і обмежує функціональні можливості пристрою для його здійснення.

(13) U

(11) 34918

(19) UA

До причин, які перешкоджають одержанню потрібного технічного результату з використанням описаного способу, слід віднести низьку електризацію рухомого палива по всьому об'єму і необхідність великих швидкостей, що вимагає високих затрат енергії, яку потрібно надати приводу та насосу.

В основу корисної моделі поставлена задача: у способі обробки діелектричних паливно-мастильних матеріалів шляхом виконання проточної камери, металевих кульок, вхідного і вихідного трубопроводів з матеріалу з однаковою поляризаційною орієнтацією і з більшою діелектричною проникністю чим у паливно-мастильного матеріалу (ПММ), отримати забезпечення рівномірної електризації рухомої діелектричної рідини по всьому об'єму; поєднання зовнішнього електромагнітного поля і трибоелектризації, отримати збільшення електричного заряду наелектризованого ПММ під впливом електромагнітного поля, отриманого від живлення обмотки; створення на краях вхідного і вихідного трубопроводів повздовжніх прорізів отримати зменшення гідравлічного опору та збільшення поверхні поділу фаз "стінка трубопроводу-рідина", що дозволить адсорбуватись більшій кількості іонів одного знаку та дозволить краще трибоелектризуватись швидким потокам ПММ; введення фільтраційної сітки в вхідний трубопровід отримати підвищення величини заряду ПММ перед потраплянням в проточну камеру; нанесення ізоляційного покриття на внутрішню поверхню вихідного трубопроводу забезпечити збереження отриманого заряду до потрапляння аж до камери згорання, чи вузла тертя; наклеювання смугастого електрету на внутрішню поверхню стінки вхідного трубопроводу на ділянці перед проточною камерою отримати значне підвищення значення електричного заряду та швидку його стабілізацію по всьому об'єму вказаної ділянки вхідного трубопроводу.

Поставлена задача удосконалити корисну модель вирішується тим, що в способі обробки діелектричних паливно-мастильних матеріалів, що включає: паливо, чи рідкий діелектричний мастильний матеріал, який дією насоса подають до проточної камери, яку з'єднують з вхідним і вихідним трубопроводами, на зовнішній поверхні проточної камери розміщують обмотку, а в її середині нещільно розміщують металеві кульки, згідно з корисною моделлю, паливно-мастильний матеріал подають до проточної камери, яку разом з вхідним і вихідним трубопроводами та металевими кульками виконують із матеріалів з однаковою поляризаційною орієнтацією і з вищою діелектричною проникністю чим у ПММ, при цьому отримують його природну електризацію; в середину вхідного трубопроводу по діаметру встановлюють одну-дві фільтраційні сітки і на ділянці перед входом в проточну камеру наклеюють смугастий електрет, при цьому отримують збільшення значення величини електростатичного заряду, який при потраплянні в проточну камеру стабілізують по всьому об'єму поперечного перерізу та подальше значення величини якого значно підвищують дією електромагнітного поля за рахунок живлення обмотки; на ді-

лянках трубопроводів, що розміщені в середині проточної камери, створюють повздовжні прорізи і за рахунок цього адсорбують більшу кількість іонів при вході в проточну камеру і зменшують гідравлічний опір при виході з неї, внутрішню частину вихідного трубопроводу покривають ізоляційним покриттям і цим самим зберігають значення заряду до потрапляння в камеру згорання чи вузол тертя.

Сукупність ознак заявленої корисної моделі і технічний результат, що досягається, мають між собою причинно-наслідковий зв'язок. Саме завдяки запропонованому способу вирішують задачу розширення функціональних можливостей прототипу і підвищення його ефективності. Показники ефективності і токсичності відпрацьованих газів автомобільних і авіаційних двигунів багато в чому залежать від якості процесу сумішотворення, яке в значній мірі визначається тонкістю і однорідністю розпилення палива, що досягається за допомогою аеродинамічної дії повітряного потоку на струмінь палива, що витікає.

Відомо [3], що тонкість розпилення залежить від величини поверхневого натягу палива і швидкості повітряного потоку в дифузії. Доведено [3], що одним з найбільш ефективних способів покращення тонкості розпилення палива являється електромагнітна обробка палива. Зовнішні джерела високих напруг (котушки запалювання, високовольтні перетворювачі і т.д.) в умовах експлуатації мобільних машин великого ефекту не дають. За допомогою вказаних джерел можна впливати на ПММ лише на невеликій ділянці системи (наприклад в середині проточної камери). Крім цього, напруженість утворювального електричного поля значно уступає природній електростатичній, яку отримують при трибоелектризації. При низькій напруженості поля ПММ наелектризуються слабо і при русі до форсунки чи розпилювача карбюратора, розраджуються внаслідок релаксації заряду. Всім діелектричним рідинам властива трибоелектризація при їх русі. Виникнення електростатичних зарядів при плину вуглеводневих рідин пояснюється теорією розробленою Козманом і Гавісом, яка отримала розвиток в працях С.А. Боровського, А.У. Салімова, В.В. Татарнова. Ця теорія оснований на рівняннях переносу зарядів в паливі шляхом дифузії, проводимості і конвенції. Електростатичні заряди виникають в результаті адсорбції іонів одного знаку на стінках труб, а їх релаксація відбувається в наслідок омичної проводимості діелектричних рідин. Саме трибоелектрична обробка палив понижують коефіцієнт поверхневого натягу каплі, що призводить до більш мілко розпилення палива і його ефективного згорання. Саме завдяки поєднанню зовнішнього електромагнітного поля і трибоелектризації вдалося отримати нове конструктивне рішення. Тоді при русі по трубопроводу ПММ електризується, тобто отримує заряд і, попадаючи в проточну камеру заповнену кульками, збільшує його під дією електромагнітного поля, отриманого від живлення обмотки. При збільшенні поверхні поділу фаз "стінка трубопроводу-рідина" адсорбується більша кількість іонів одного знаку, які приймають участь в електролітичному механізмі виникнення електростатичних

зарядів. Тому повздовжні прорізи на краях вхідного і вихідного трубопроводів не лише зменшують гідравлічний опір, що сприяє покращенню протікання палива з більшою швидкістю, а й сприяють інтенсивнішій трибоелектризації.

Спосіб обробки діелектричних паливно-мастильних матеріалів, що заявляється, реалізований в пристрої для обробки діелектричних паливно-мастильних матеріалів [4] і може бути пояснений поданим кресленням Фіг.1. На кресленнях - принципова схема пристрою для обробки діелектричних паливно-мастильних матеріалів (Фіг.1), графік впливу трибоелектризації бензину А-92 на величину поверхневого натягу його капель (Фіг.2).

Заявлений спосіб здійснюється наступним чином.

Паливо, чи рідкий мастильний матеріал під тиском подають до проточної камери 1 через вхідний трубопровід 4. При цьому, слабо наелектризований ПММ рухається по вхідному трубопроводу і при проходженні фільтраційної сітки 5 його додатково електризують, а після проходження смугастого електрету 6 надають електростатичному заряду значної величини за значенням. Таким чином сильно наелектризований ПММ подають до проточної камери 4, де за рахунок підведення живлення 10 до обмотки 2 створюють в середині камери 1 заповненої кульками 2 електромагнітне поле. Внаслідок спільної взаємодії електростатичного та електромагнітного поля підвищують спільну напруженість полів і таким чином в подальшому підвищують чисельне значення електризації ПММ, а також понижують коефіцієнт поверхневого натягу каплі, що призводить до більш мілкового розпилення палива і його ефективного згорання. Сильно наелектризоване паливо чи мастильний матеріал через вихідний трубопровід 9 подають до камери згорання чи до вузла тертя. При цьому на вихідний трубопровід 9 з середини наносять ізоляційне покриття і цим самим запобігають втраті заряду. За рахунок повздовжніх прорізів 7 і 8 збільшують поверхню поділу фаз "стінка трубопроводу-рідина" і цим самим адсорбують більшу кількість іонів од-

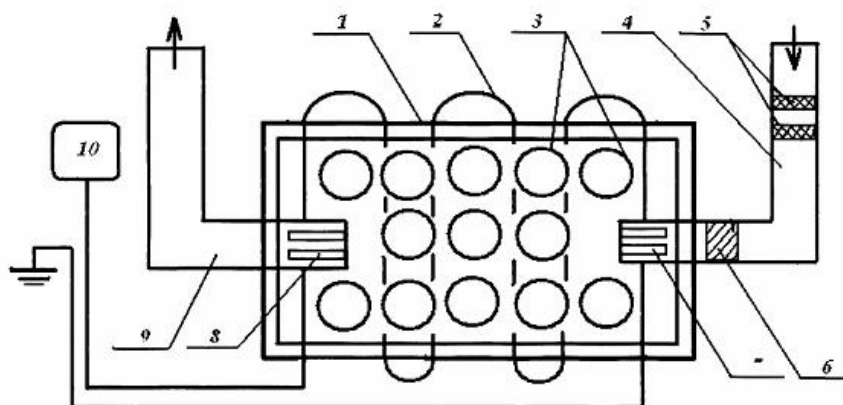
ного знаку, які приймають участь в електролітичному механізмі виникнення електростатичних зарядів, а також зменшують гідравлічний опір, що сприяє покращенню протікання палива з більшою швидкістю.

Перераховані відмінні від прототипу ознаки забезпечують запропонованому технічному рішенню наступні переваги: понижують поверхневий натяг палив та рідких мастильних матеріалів; сприяють створенню тонко дисперсної паливно-повітряної суміші; розкриттю факела в камері згорання двигуна, за рахунок сприяння повному згоранню паливно-повітряної суміші понижують концентрацію CO, CH в відпрацьованих газах двигуна, а також частково зменшують витрати палива; підвищують експлуатаційні властивості рідких діелектричних мастильних матеріалів.

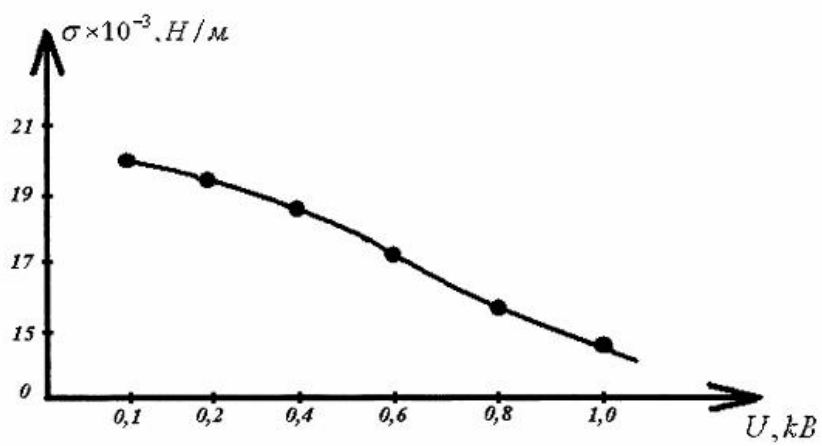
Запропонований спосіб за рахунок його широких функціональних можливостей доцільно застосовувати на енергетичних установках різних типів, але переважно в двигунах внутрішнього згорання, з ціллю підготовки палива та підвищення експлуатаційних властивостей діелектричних мастильних середовищ для вузлів тертя.

Джерела інформації:

1. И.А. Кравец, И.Л. Трофимов, Е.Л. Матвеева, В.В. Бурькин. Стабилизация эксплуатационных свойств органических масел для газотурбинных двигателей методом воздействия внешним электромагнитным полем. // Проблемы тертя та зношування: Наук. -техн. зб. - К.: НАУ, 2006. - Вип. 46. - С. 201-209.
2. Патент РФ №2101545, м. Кл². F02M27/04, дійсний від 10.01.1998.
3. Повышение ресурса технических систем путем использования электрических и магнитных полей: Монография / Е.Е. Александров, И.А. Кравец, Е.Н. Лысков и др. - Харьков: НТУ "ХПИ", 2006. - 544с.
4. Пристрій для обробки діелектричних паливно-мастильних матеріалів / І.Л. Трофімов, О.М. Зубченко, І.А. Кравець - Заявка U 200714003 на одержання патенту України від 13.12.07.



Фиг. 1



Фиг. 2