



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45651

(13) A

(51) 6 G01N33/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) БЕЗМОТОРНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ СПОСІБ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ САМОЗАЙМИСТОСТІ ДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ**

1

2

(21) 2001053450

(22) 22 05 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.

(72) Кюрчев Володимир Миколайович, Мгтков Борис Васильович, Кувачов Володимир Петрович

(73) ТАВРІЙСЬКА ДЕРЖАВНА АГРОТЕХНІЧНА АКАДЕМІЯ

(57) Безмоторний лабораторний спосіб кількісної оцінки самозаймистості дизельних палив, при яко-

му цетанові одиниці палива визначають по величині температури самозаймання, визначуваної на лабораторному приладі, що являє собою реакційну посудину бомби з зовнішнім електрообігрівачем, який відрізняється тим, що самозаймання визначають відповідно до розробленої номограми, при цьому вносять поправку при визначенні цетанових одиниць на параметри фізичних властивостей палива і стану навколишнього середовища

Винахід відноситься до області паливно-мастильних та інших експлуатаційних матеріалів, зокрема до способу кваліфікаційної оцінки самозаймистості дизельних палив і може бути використане при проведенні контролю якості дизельних палив, починаючи з моменту їх виробництва і закінчуючи комплексом методів приймально-здавальних, контрольних і повних аналізів, проведених іспитовими лабораторіями і центрами нафтопродуктів

У кваліфікаційних методах іспитів нафтових палив знайомий стандартний безмоторний спосіб кількісної оцінки самозаймистості дизельного палива [ГОСТ 27768-88 Топливо дизельное. Определение цетанового индекса расчетным методом. - М. Изд-во стандартов, 1988 г. - 6 с.] шляхом визначення цетанового індексу (інформаційне значення цетанового числа - кількісної міри самозаймистості палива), який обчислюється по емпіричним залежностям, або номограмі, виходячи зі значень фізичних властивостей палива - густоти і середньої температури кипіння 50%-ної фракції дизельного палива, отриманої в результаті перегонки 100см³ досліджуваного палива з використанням апаратів для розгонки нафтопродуктів

До недоліків цього відомого способу варто віднести вузькість діапазону визначення цетанових одиниць - 35-55 і неможливість застосування для дизельних палив утримуючих процетанові присадки, а також залишкові і висококіпучі продукти переробки нафти з кінцем кипіння нижче 260 °С. До того ж, спосіб дає прийнятну точність при оцінці

самозаймистості в цетанових одиницях лише для більших вибірок, а оцінка одиничних зразків дизельних палив дає значні розбіжності

У якості прототипу обраний безмоторний лабораторний спосіб кількісної оцінки самозаймистості дизельних палив [Лабораторный метод определения цетанового числа дизельных топлив без использования моторных установок / Азев В. С., Туголуков В. М., Кукушкин А. А., Лившиц С. М. // Химия и технология топлив и масел, 1978 - №1 - С. 42 - 44], при якому цетанові одиниці палива визначають по величині температури самозаймання, визначуваної на лабораторному приладі, що представляє собою реакційну посудину бомби певної форми і розміру (у даному випадку циліндричну) із зовнішнім електрообігрівачем, що полягає в порівнянні температури самозаймання досліджуваного палива і сумішей первинних еталонних палив цетана і α -метилнафталина. Самозаймистість досліджуваного палива в цетанових одиницях визначають по величині отриманої його температури самозаймання в такий спосіб. При проведенні іспиту спочатку будують графік залежності температури самозаймання сумішей первинних еталонних палив від їхнього складу для реакційної посудини з визначеними параметрами форми і розміру. Для цього спочатку виготовляють еталонні суміші палив, які містять частку цетана в суміші з α -метилнафталином - 10, 20, 100% по обсягу. Після чого визначають температуру самозаймання кожної еталонної суміші за методикою, викладеною в [ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожароопасность ве-

(19) UA (11) 45651 (13) A

ществ и материалов Номенклатура показателей и методы их определения - М Изд-во стандартов, 1989 г - 34 с] Для цього встановлюють необхідну температуру стінок реакційної посудини бомби таким чином, щоб було забезпечено рівномірне нагрівання посудини Певну пробу еталонної суміші палива вводять у центр реакційної посудини за допомогою шприца або піпетки й оцінюють результат іспиту Змінюючи температуру іспиту, знаходять її мінімальне значення, при якій відбувається самозаймання палива Основну серію іспитів проводять із найбільше легко самозаймистою кількістю палива доти, поки не буде визначена найменша температура, при якій спостерігається самозаймання зразка палива Таким чином, визначив температури самозаймання еталонних сумішей палив із різномантною часткою цетана, будують графік залежності температури самозаймання від складу сумішей первинних еталонних палив Далі визначають температуру самозаймання досліджуваного палива, на тому ж лабораторному приладі Потім по побудованому графіку знаходять склад суміші первинних еталонних палив із відповідною температурою самозаймання, що і вказує на величину цетанового числа досліджуваного палива

До недоліків цього способу варто віднести те, що величина температури самозаймання палива значно залежить від обсягу і форми реакційної посудини, у якому здійснюється іспит Тому порівняння займистості палив по температурі самозаймання можливо тільки при її визначенні одним способом і на однакових приладах (переважно на одному приладі) А при використанні лабораторних приладів різномантної форми і розміру необхідно щораз будувати новий тарований графік залежності температури самозаймання сумішей первинних еталонних палив від їхнього складу, або враховувати величину поправки температури самозаймання в залежності від форми і розміру посудини Це ускладнює метод, роблячи його не універсальним, а залежним від лабораторного устаткування Крім цього еталонні палива дефіцитні і дорогокоштовні Також даний спосіб не враховує теплофізичні властивості палива і параметри стану навколишнього середовища, які роблять вплив на величину температури самозаймання палив при однакових значеннях цетанових чисел Усі ці недоліки дають значні розбіжності цетанових одиниць в оцінці самозаймистості дизельних палив, тоді як абсолютна погрішність визначення цетанового числа палива на стандартній моторній установці не повинна перевищувати дві одиниці

В основу винаходу поставлена задача удосконалення безмоторного лабораторного способу кількісної оцінки самозаймистості дизельних палив, при якому цетанові одиниці визначають відповідно до розробленої номограми, що робить можливим визначення температури самозаймання в реакційній посудині бомби будь-якої форми і розміру без попередніх побудов тарованих залежностей, яка враховує вплив теплофізичних властивостей палива і параметрів навколишнього середовища на її величину, і забезпечує високу абсолютну точність визначення цетанових одиниць дизельних палив і палив, що містять проце-

танові присадки, залишкові і високоплетчі компоненти з кінцем кипіння нижче 260°C , сумірною з абсолютною погрішністю, стандартного моторного способом на визначення цетанового числа палива, тим самим знижуючи трудомісткість і собівартість безмоторного лабораторного способу

Поставлена задача вирішується тим, що в безмоторному лабораторному способі кількісної оцінки самозаймистості дизельних палив, при якому цетанові одиниці палива визначають по величині температури самозаймання, визначуваної на лабораторному приладі, що представляє собою реакційну посудину бомби з зовнішнім електрообігрівачем, відповідно до винаходу цетанові одиниці палива визначають по величині температури самозаймання на підставі розробленої номограми, яка робить можливим її визначення в реакційних посудинах бомби різномантних форм і розмірів

Оскільки на величину температури самозаймання істотно впливають теплофізичні властивості палива, тому встановити однозначну залежність цетанових одиниць палива від температури самозаймання неможливо У зв'язку з цим, розроблена номограма вносить поправку при визначенні цетанових одиниць палива на параметр теплофізичних властивостей Що забезпечується попередньою оцінкою фізичних властивостей палива - відносної густоти палива, визначуваної ареометром і середньою температурою кипіння 50%-ної фракції, отриманої в результаті перегонки 100cm^3 досліджуваного палива з використанням апаратів для розгонки нафтопродуктів Також, розроблена номограма враховує вплив атмосферного тиску на величину температури самозаймання Значення атмосферного тиску забезпечується показанням барометра в мм рт ст, або в кПа Внесені додаткові поправки на фізичні властивості палива й атмосферний тиск у порівнянні з безпосереднім визначенням цетанових одиниць досліджуваного палива по його температурі самозаймання призводить до того, що кількісно самозаймистість палива в цетанових одиницях визначається з більшим ступенем точності

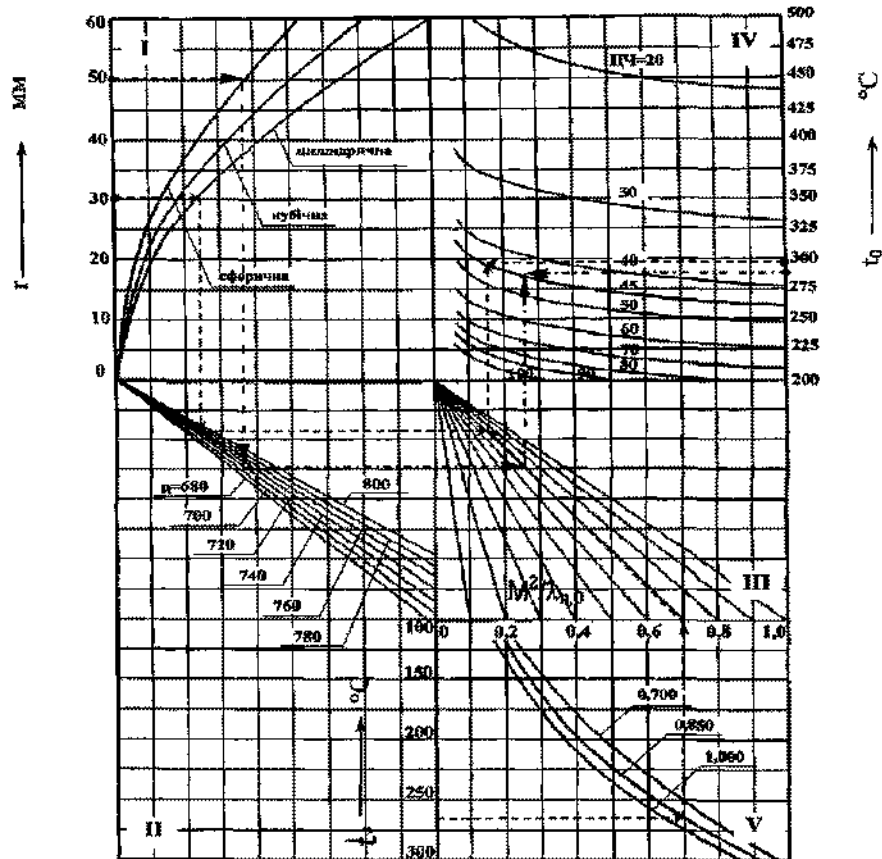
На фіг подана номограма визначення цетанового числа (ЦЧ)

У першому квадранті (верхній лівий) графічно зображена форма реакційної посудини і його розмір, виражений лінійним визначальним параметром g В другому квадранті (середній лівий) зображене сімейство значень атмосферного тиску p_0 (у мм рт ст) У третьому квадранті (середній правий) сімейством прямих ліній визначені теплофізичні властивості палива, виражені відношенням квадрата молекулярної маси M к коефіцієнту теплопровідності парів палива при нормальних умовах $\lambda_{\text{п0}}$, величина котрих визначається по середній температурі кипіння палива t_{50} і відносній густоті палива (п'ятий квадрант) У четвертому квадранті (верхній правий) сімейством кривих зображена область цетанового числа палива (ЦЧ), у залежності від температури самозаймання палива t_0

Запропонований спосіб безмоторної лабораторної оцінки самозаймистості дизельного палива реалізовано наступним чином Для досліджуваної проби дизельного палива густотою $0,8334$ і з тем-

пературою перегонки 50% палива по обсязі $t_{50} = 258^{\circ}\text{C}$ с невідомою величиною цетанового числа були визначені його температури самозаймання в лабораторній бомбі, із циліндричною формою реакційної посудини діаметром 60 мм, і сферичної - діаметром 100 мм, значення якої склали $296,9^{\circ}\text{C}$ і $285,3^{\circ}\text{C}$ відповідно. Іспити здійснювали при атмосферному тиску 730 мм рт.ст. Хід рішення показаний на номограмі стрілками і направляючими відрізками. Величина цетанового числа досліджуваного дизельного палива складала 44. При визна-

ченні температури самозаймання в реакційній посудині сферичної форми більшого діаметра знизило її величину на $11,6^{\circ}\text{C}$ у порівнянні з розглянутою циліндричною. Використання способу найбільше ефективно для палив із цетановим числом не вище 55, для котрих найбільше суттєва зміна ЦЧ від температури самозаймання, що особливо важливо, оскільки зниження ЦЧ нижче 45 неприпустимо вимогам нормативно-технічної документації на дизельне паливо, що діє в Україні.



Фіг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71