



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104953** (13) **C2**
(51) МПК (2014.01)
G01R 27/00
G01N 33/22 (2006.01)
G01N 33/26 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2012 13541</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.11.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.03.2014</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 25.04.2013, Бюл.№ 8</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.03.2014, Бюл.№ 6</p>	<p>(72) Винахідник(и): Федченко Владислав Володимирович (UA), Тернюк Микола Емануїлович (UA), Наглюк Михайло Іванович (UA), Наглюк Іван Сергійович (UA), Дмитрук Іван Андрійович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Федченко Владислав Володимирович, вул. Воснна, 33, кв. 60, м. Харків, 61001 (UA), Тернюк Микола Емануїлович, пров. Забайкальський, 13, кв. 32, м. Харків, 61105 (UA), Наглюк Михайло Іванович, пров. Титаренківський, 1, кв. 138, м. Харків, 61064 (UA), Наглюк Іван Сергійович, пров. Титаренківський, 1, кв. 138, м. Харків, 61064 (UA), Дмитрук Іван Андрійович, вул. Рязанська, 6, м. Харків, 61166 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 31745 U; 25.04.2008 RU 2110783 C1; 10.05.1998 RU 2194973 C2; 20.12.2002 US 6278282 B1; 21.08.2001 DE 19741892 A1; 08.04.1999 US 3580704; 25.05.1971 Нефтепродукты. Метод определения цвета на колориметре ЦНТ (ISO 2049-72): ГОСТ 20284-74. Дата введения 01.01.1976. - М. Министерство нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР, 1976.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕХНІЧНИХ РІДИН І ОЛИВ З АВТОМАТИЗОВАНОЮ ІДЕНТИФІКАЦІЄЮ ЇХ КОЛЬОРУ

(57) Реферат:

UA 104953 C2

Винахід належить до вимірювальної техніки і може бути використаний в такій мобільній техніці як автомобілі, трактори, комбайни тощо, та в таких стаціонарних технологічних комплексах як холодильні машини, кондиціонери, металорізальне обладнання та ін. Спосіб визначення експлуатаційних властивостей технічних рідин і олів з автоматизованою ідентифікацією кольору полягає в тому, що досліджувану технічну рідину чи оливу розміщують між двома електродами, подають електричний струм і вимірюють величину падіння напруги, значення якої є частиною інформації про експлуатаційні властивості досліджуваної технічної рідини чи оливи. Згідно з винаходом, додатково досліджувану технічну рідину чи оливу підсвітують в міжелектродному просторі, фотографують цей простір і за отриманим фотознімком ідентифікують основний колір технічної рідини чи оливи та його зміни в межах зазначеного простору і обробляють отримані результати за допомогою програми штучного інтелекту по розпізнаванню образів. Далі порівнюють отримані результати по ідентифікації кольору досліджуваної технічної рідини чи оливи з результатами виміру величини падіння напруги між електродами і за результатами порівняння роблять узагальнюючий висновок про колір, наявність домішок, їх кількість та прогнозують експлуатаційні властивості технічних рідин і олів. Для підсвітлення використовують монохроматичне або поліхроматичне, або обидва види світла у заданій послідовності. Спосіб забезпечує підвищення точності та адекватності визначення експлуатаційних властивостей технічних рідин і олів.

Винахід належить до області діагностики експлуатаційних властивостей технічних рідин (гальмівної, охолоджувальної) і змащувальних олив, які застосовуються в мобільній техніці (автомобілях, тракторах, комбайнах та ін.), а також в стаціонарних технологічних комплексах (холодильних машинах, кондиціонерах, металорізальному обладнанні та ін.). Він може використовуватися як в бортовому виконанні в автомобілях, тракторах, комбайнах та іншій мобільній техніці, так і в стаціонарному - в технологічному та іншому обладнанні для визначення якості технічних рідин або змащувальних олив, а також для встановлення строків їх заміни.

Відомий спосіб визначення експлуатаційних властивостей технічних рідин за допомогою колориметру, який полягає в тому, що колір рідини визначають шляхом порівняння з еталоном, і за рівнем відмінностей цих кольорів визначають якість рідини та судять про її експлуатаційні властивості. Наприклад, так визначають якість мастильно-охолоджуючих рідин в двигуні автомобіля [1] (аналог).

Істотними недоліками цього способу є наступні:

1) складність автоматизації процесу;

2) складність проведення діагностики на борту мобільної техніки. Перший недолік обумовлений тим, що досліджувану рідину або оливу необхідно вилучити з експлуатації і помістити в лабораторні умови для дослідження. Другий впливає з першого: мобільну техніку також необхідно поставити на станцію технічного обслуговування, злити досліджувану рідину або оливу в ємність, після чого помістити її в лабораторні умови для дослідження. При цьому оператор техніки (водій) під час її експлуатації не має інформації стосовно експлуатаційних властивостей змащувальних олив і технічних рідин, які використовуються в мобільній техніці.

Відомий також спосіб визначення експлуатаційних властивостей технічних рідин і олив, який полягає в тому, що досліджувану технічну рідину чи оливу розміщують між двома електродами, подають електричний струм і визначають величину падіння напруги, за якою судять про їх експлуатаційні властивості [2] (прототип).

Цей спосіб, заснований на використанні електричних вимірювань, може бути відносно просто автоматизований і застосований на борту мобільної техніки, однак його істотним недоліком є неможливість оцінки та ідентифікації кольору досліджуваної рідини або оливи, що приводить до недостатньої точності, неадекватного визначення експлуатаційних властивостей досліджуваних рідких речовин.

Задачею винаходу є підвищення точності, адекватності визначення експлуатаційних властивостей технічних рідин і змащувальних олив, в тому числі їх кольору.

Винахідницький задум полягає в тому, щоб забезпечити автоматизовану, з використанням програми штучного інтелекту, ідентифікацію кольору технічних рідин і змащувальних олив при різних умовах підсвітлювання міжелектродного простору і, використовуючи цю інформацію спільно з інформацією про величину падіння напруги між електродами, зробити узагальнюючий висновок про колір, наявність домішок і експлуатаційні властивості технічних рідин і олив.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі визначення експлуатаційних властивостей технічних рідин і олив з автоматизованою ідентифікацією кольору досліджувану технічну рідину чи оливу розміщують між двома електродами, подають електричний струм і вимірюють величину падіння напруги, значення якої є частиною інформації про експлуатаційні властивості досліджуваної технічної рідини чи оливи, згідно з винаходом, додатково досліджувану технічну рідину чи оливу підсвітлюють в міжелектродному просторі, фотографують цей простір і за отриманим фотознімком ідентифікують основний колір технічної рідини чи оливи та його зміни в межах зазначеного простору, обробляють отримані результати за допомогою програми штучного інтелекту по розпізнаванню образів, далі порівнюють отримані результати по ідентифікації кольору досліджуваної технічної рідини чи оливи з результатами виміру величини падіння напруги між електродами і за результатами порівняння роблять узагальнюючий висновок про колір, наявність домішок, їх кількість та прогнозують експлуатаційні властивості технічних рідин і олив.

Досліджувану технічну рідину чи оливу підсвітлюють в міжелектродному просторі монохроматичним або поліхроматичним світлом, або послідовно обома видами світла у заданій послідовності.

Для реалізації способу можуть бути застосовані традиційні діагностичні системи, що вимірюють падіння напруги між двома електродами у відповідності зі способом - прототипом, а також цифрові кольорові фото- (теле) камери з моно- та поліхроматичними підсвітлюючими пристроями у гідроізольованому виконанні. Крім того, необхідна комп'ютерна система з програмою штучного інтелекту по розпізнаванню образів з попередньо заданою базою даних

про відповідність між кольором, його змінами, фракційністю та видом і станом технічних рідин і оливо та домішками в них.

Спосіб здійснюється таким чином.

5 Досліджувану технічну рідину чи оливу розміщують між двома електродами, подають електричний струм і визначають величину падіння напруги. По падінню напруги визначають першу частину інформації, згідно якої роблять попередній висновок про вид, стан і властивості речовин, що діагностуються. Для подальшого отримання додаткової інформації одночасно з цим або після цього підсвітлюють міжелектродний простір, фотографують його, і по отриманому фотознімку ідентифікують основний колір технічної рідини або оливи та його зміни в межах простору, зокрема, зміни інтенсивності, довжини хвилі, фрактальність, розміри фракцій і т.п. 10 Підсвітлювання ведуть моно- або поліхроматичним світлом або послідовно тим чи іншим (монохроматичним, а потім поліхроматичним, або навпаки). При різних видах підсвітлювання різні домішки проявляють себе по-різному у варіаціях кольору, і це використовується для подальшої їх ідентифікації.

15 Для збільшення потрібної інформації і її конкретизації отримані результати - друга частина інформації про досліджувані речовини - обробляють за допомогою програми штучного інтелекту по розпізнаванню образів і роблять другий попередній висновок. Після цього порівнюють обидва попередні висновки і роблять узагальнюючий висновок про колір, наявність домішок, їх кількість, та прогнозують експлуатаційні властивості технічних рідин і оливо. Цим забезпечується підвищення точності і адекватності визначення експлуатаційних властивостей досліджуваних речовин. 20

При цьому суттєво підвищується ймовірність висновку, що витікає з наступного. Якщо ймовірність першого результату дорівнює p_1 , а, відповідно, похибки – q_1 , то $p_1+q_1=1$. Якщо ймовірність вірного висновку по другому результату дорівнює p_2 , а ймовірність помилкового результату, відповідно, q_2 , то $p_2+q_2=1$. Ймовірність узагальнюючого висновку при використанні обох частин інформації по результатам обох видів вимірів визначається за формулою: 25

$$P_{v3} = -q_1 * q_2. (1)$$

При значеннях $p_1=0,7$; $p_2=0,7$; $q_1=q_2=0,3$ отримуємо:

$$P_{v3} = 1 - 0,3 * 0,3 = 0,91.$$

30 Таким чином, ймовірність узагальнюючого результату може бути підвищена в $0,91/0,7=1,3$ рази (на 30 %).

Проведені випробування способу підтвердили наведені результати.

Вказаним досягається задача винаходу.

35 При підсвітлюванні монохроматичним світлом можливості способу розширюються за рахунок ідентифікації рідких речовин темного кольору. При підсвітлюванні поліхроматичним світлом спрощується елементна база для здійснення способу, зокрема, відпадає потреба у лазерах. Коли використовуються обидва види підсвітлювання і (або) використовується монохроматичне підсвітлювання різних кольорів, ймовірність p_2 суттєво підвищується (до 0,8-0,95) за рахунок виявлення особливостей суперпозиції кольорів та інтенсивностей поглинання 40 кольорів певними видами домішок.

Спосіб може бути використаний в мобільних і стаціонарних діагностичних системах мобільної техніки: автомобільного транспорту, сільськогосподарської самохідної техніки, дорожньо-будівельних, спеціальних та інших машинах, а також в стаціонарних умовах для визначення властивостей рідких речовин, що застосовуються в технологічному обладнанні, зокрема, металорізальних верстатах, прокатних станах ті ін. 45

Даний спосіб може бути використаний у високоавтоматизованих системах, що застосовують штучний інтелект, для оцінки станів технічних рідин та оливо і прийняття управлінських рішень по них.

Джерела інформації:

50 1. Нефтепродукты. Метод определения цвета на колориметре ЦНТ (ISO 2049:1972): ГОСТ 20284-74. - [Чинний від 1976-01-01. Останні зміни 2010-04-19]. - М. Министерство нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР, 1976.

2. Пат. 31745 У, Україна, МПК G01R 27/00. Пристрій діагностики забруднення мастила в агрегатах автомобіля / Полянський О.С., Наглюк І.С., Степанов О.В.; Харківський національний автомобільно-дорожній університет; заявл. 02.11.07; опубл. 25.04.08, Бюл. № 8. 55

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

60 1. Спосіб визначення експлуатаційних властивостей технічних рідин і оливо з автоматизованою ідентифікацією кольору, який полягає в тому, що досліджувану технічну рідину чи оливу

- розміщують між двома електродами, подають електричний струм і вимірюють величину падіння напруги, значення якої є частиною інформації про експлуатаційні властивості досліджуваної технічної рідини чи оливи, який **відрізняється** тим, що додатково досліджувану технічну рідину чи оливу підсвітлюють в міжелектродному просторі, фотографують цей простір і за отриманим фотознімком ідентифікують основний колір технічної рідини чи оливи та його зміни в межах зазначеного простору, обробляють отримані результати за допомогою програми штучного інтелекту по розпізнаванню образів, далі порівнюють отримані результати по ідентифікації кольору досліджуваної технічної рідини чи оливи з результатами виміру величини падіння напруги між електродами і за результатами порівняння роблять узагальнюючий висновок про колір, наявність домішок, їх кількість та прогнозують експлуатаційні властивості технічних рідин і олив.
- 5 фотознімком ідентифікують основний колір технічної рідини чи оливи та його зміни в межах зазначеного простору, обробляють отримані результати за допомогою програми штучного інтелекту по розпізнаванню образів, далі порівнюють отримані результати по ідентифікації кольору досліджуваної технічної рідини чи оливи з результатами виміру величини падіння напруги між електродами і за результатами порівняння роблять узагальнюючий висновок про колір, наявність домішок, їх кількість та прогнозують експлуатаційні властивості технічних рідин і олив.
- 10 2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що досліджувану технічну рідину чи оливу підсвітлюють в міжелектродному просторі монохроматичним світлом або поліхроматичним світлом, або послідовно двома видами світла - монохроматичним і поліхроматичним або
- 15 поліхроматичним і монохроматичним.

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601