



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79726** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01R 27/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2012 13542</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.11.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2013, Бюл.№ 8</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-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Федченко Владислав Володимирович, вул. Воєнна, 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>
---	--

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

(57) Реферат:

Спосіб визначення експлуатаційних властивостей технічних рідин і олив з автоматизованою ідентифікацією кольору 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. Технічну рідину чи оливу підсвітлюють в міжелектродному просторі, фотографують цей простір і по отриманому фотознімку ідентифікують основний колір та його зміни в межах простору, обробляють результати за допомогою програми штучного інтелекту по розпізнаванню образів, порівнюють отримані результати з результатами виміру величини падіння напруги між електродами і роблять узагальнюючий висновок про колір, наявність домішок та прогнозують експлуатаційні властивості технічних рідин і олив.

UA 79726 U

Корисна модель 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.) Вона 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.

Метою корисної моделі є підвищення точності, адекватності визначення експлуатаційних властивостей технічних рідин і змащувальних олив, в тому числі їх кольору.

В основу корисної моделі поставлена задача 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 технічну рідину чи оливу підсвітлюють в міжелектродному просторі, фотографують цей простір і по отриманому фотознімку ідентифікують основний колір та його зміни в межах простору, обробляють результати за допомогою програми штучного інтелекту по розпізнаванню образів, порівнюють отримані результати з результатами виміру величини падіння напруги між електродами і роблять узагальнюючий висновок про колір, наявність домішок та прогнозують експлуатаційні властивості технічних рідин і олив.

Міжелектродний простір може підсвітлюватись монохроматичним, поліхроматичним, 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 гідроізолюваному 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 олив та домішками в них.

Спосіб здійснюється таким чином.

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. Підсвітлювання ведуть моно- або поліхроматичним світлом або послідовно тим чи іншим

5 (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.

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 олив. Цим забезпечується підвищення точності і адекватності визначення експлуатаційних властивостей досліджуваних речовин.

15 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:

$$20 \quad P_{v3}=1-q_1*q_2. (1)$$

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

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

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

25 Проведені випробування способу підтвердили наведені результати.

Вказаним досягається мета корисної моделі.

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 кольорів певними видами домішок.

35 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.

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

Джерела інформації:

45 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, Україна, МПК (2006) 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.

50 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб визначення експлуатаційних властивостей технічних рідин і олив з автоматизованою ідентифікацією кольору, 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, який **відрізняється** тим, що технічну рідину чи оливу підсвітлюють в міжелектродному просторі, фотографують цей простір і по отриманому фотознімку ідентифікують основний колір та його зміни в межах простору, обробляють результати за допомогою програми штучного інтелекту по розпізнаванню образів, порівнюють отримані результати з результатами виміру величини падіння напруги між

електродами і роблять узагальнюючий висновок про колір, наявність домішок та прогнозують експлуатаційні властивості технічних рідин і оливо.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що міжелектродний простір підсвітлюють монохроматичним світлом, поліхроматичним світлом, послідовно двома видами світла -
5 монохроматичним і поліхроматичним, або навпаки - 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