



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79725** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
G01R 27/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

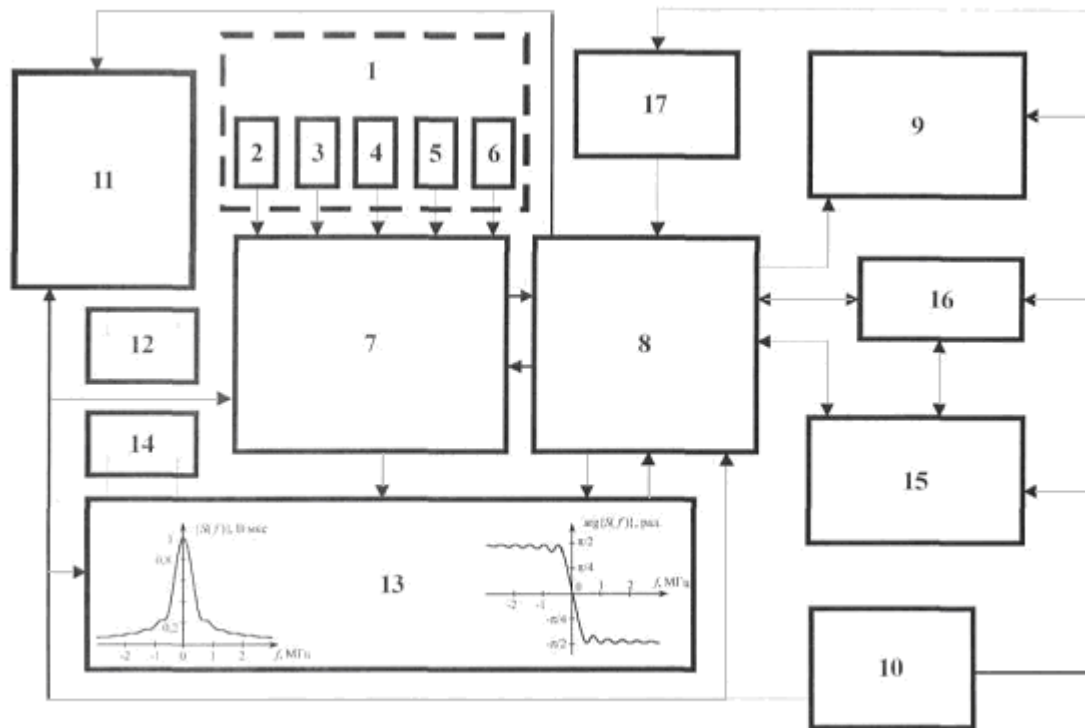
| | |
|---|--|
| <p>(21) Номер заявки: u 2012 13540</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.11.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2013, Бюл.№ 8</p> | <p>(72) Винахідник(и): Федченко Владислав Володимирович (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) ІНТЕЛЕКТУАЛІЗОВАНА ДІАГНОСТИЧНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІДИНИ

(57) Реферат:

Інтелектуалізована діагностична система для визначення експлуатаційних властивостей рідини містить блок збору первинної інформації з датчиками-вимірниками електропровідності і датчиками-вимірниками діелектричної проникності, блок перетворення інформації, блок обробки інформації, блок виведення інформації, а також блок живлення. До її складу введено генератор імпульсних сигналів, поєднані з ним пари основних електродів, аналізатор амплітудного та фазового спектра з парами додаткових електродів, зовнішній інтерфейс з програматором та керуючий пристрій. При цьому блок обробки інформації виконаний у вигляді мікроконтролера з програмою штучного інтелекту, який поєднаний із блоком пам'яті, зовнішнім інтерфейсом з програматором, керуючим пристроєм та блоком виведення інформації, а також з генератором імпульсних сигналів і аналізатором амплітудного та фазового спектра.

UA 79725 U



Корисна модель належить до області вимірювальної техніки, що використовується при діагностуванні стану технічних рідин і олив в мобільній та стаціонарній техніці (наприклад автомобілях, тракторах, мобільних лабораторіях, технологічному обладнанні).

Відома діагностична система для визначення експлуатаційних властивостей рідини, що містить блок збору первинної інформації, обчислювальний блок, датчики забруднення технічних рідин і олив в агрегатах техніки, в якій використовуються технічні рідини і оливи (наприклад в двигуні, коробці перемикачів швидкостей, розподільній коробці, редукторі заднього моста автомобіля), а також блок світлової сигналізації забруднення рідин і олив, електронний дільник - перетворювач, блок виведення інформації, обчислювально-електронний блок, перетворювач і стабілізатор напруги [1] (аналог).

Істотними недоліками цієї діагностичної системи є:

- недостатня універсальність, викликана неможливістю вимірювати стан і якість рідин з електропровідністю, наприклад охолоджуючих і гальмівних;
- низькі функціональні можливості, зумовлені неможливістю кількісної оцінки компонентів - домішок у рідині, а значить і точного діагностування стану рідини та прогнозування можливих термінів її подальшого використання.

Відома також діагностична система для визначення експлуатаційних властивостей рідини, що містить блок збору первинної інформації з датчиками-вимірниками електропровідності і датчиками-вимірниками діелектричної проникності, блок перетворення інформації, блок обробки інформації, блок виведення інформації а також блок живлення [2] (прототип).

Ця діагностична система має підвищену універсальність у порівнянні з вищеописаним аналогом через те, що наявність датчиків вимірювання електропровідності дозволяє діагностувати електропровідні рідини. Однак, як і попередня діагностична система, така система має низькі функціональні можливості із-за неможливості робити кількісну оцінку складових компонентів - домішок у рідині.

Задача корисної моделі - розширення функціональних можливостей системи при визначенні експлуатаційних властивостей рідини з компонентами домішками.

В основу корисної моделі поставлена задача полягає в тому, щоб побудувати систему елементами, в тому числі зі штучним інтелектом, які б дозволяли робити кількісну оцінку складових компонентів - домішок рідин, і на цій основі забезпечити необхідну точність визначення експлуатаційних властивостей технічних рідин як відомої, так і невідомої номенклатури.

Поставлена задача вирішується тим, що до складу інтелектуалізованої діагностичної системи введено генератор імпульсних сигналів, поєднані з ним пари основних електродів, аналізатор амплітудного та фазового спектра з парами додаткових електродів, зовнішній інтерфейс з програматором та керуючий пристрій, при цьому блок обробки інформації виконаний у вигляді мікроконтролера з програмою штучного інтелекту, який поєднаний із блоком пам'яті, зовнішнім інтерфейсом з програматором, керуючим пристроєм та блоком виведення інформації, а також з генератором імпульсних сигналів і аналізатором амплітудного та фазового спектра.

Кількість нар основних і додаткових електродів дорівнює сумарній кількості датчиків-вимірників електропровідності і датчиків-вимірників діелектричної проникності.

Основні та допоміжні пари датчиків встановлені у взаємоперпендикулярних площинах.

Корисна модель пояснюється кресленням, де на кресленні наведена блок-схема запропонованої інтелектуалізованої діагностичної системи.

Діагностична система містить: блок 1 збору первинної інформації з датчиками-вимірниками 2, 3, 4 діелектричної проникності і датчиками-вимірниками 5, 6 електропровідності, а також блок 7 перетворення інформації і блок 8 обробки інформації. Крім цього до її складу входить блок 9 виведення аудіо- та відеоінформації, а також блок 10 живлення. Новими елементами системи є генератор 11 імпульсних сигналів, поєднані з ним пари основних електродів 12, аналізатор 13 амплітудного та фазового спектра з парами додаткових електродів 14, зовнішній інтерфейс 15 з програматором, блок пам'яті 16 та керуючий пристрій 17. Особливістю будови запропонованої системи також є те, що блок 9 обробки інформації виконаний у вигляді мікроконтролера з програмою штучного інтелекту. Він поєднаний із блоком 16 пам'яті, зовнішнім інтерфейсом 15 з програматором, керуючим пристроєм 17 та блоком 9 виведення аудіо та відео інформації, а також з генератором 11 імпульсних сигналів і аналізатором 13 амплітудного та фазового спектра.

Блок 10 живлення підключений до всіх споживачів електричного струму згідно з кресленням для забезпечення їх роботи.

Кількість пар основних 12 і додаткових 14 електродів дорівнює сумарній кількості датчиків-вимірників 2, 3, 4 діелектричної проникності і датчиків-вимірників 5, 6 електропровідності.

Основні та допоміжні пари датчиків можуть бути встановлені у взаємноперпендикулярних площинах.

5 Діагностична система працює таким чином.

За допомогою керуючого пристрою 17 та блока 10 живлення система вводиться в працездатний стан у необхідний режим роботи. Датчики 2, 3, 4 вимірюють діелектричну проникність неелектропровідних речовин у рідкому стані (наприклад змащувальних оливо в двигуні, коробці передач та задньому мості), а датчики 5, 6 вимірюють електропровідність 10 робочих рідин (наприклад в розширювальному бачку системи охолодження і бачку гальмівної системи автомобіля). Отримані сигнали надходять до блока 7 перетворення інформації і далі до блока 8 обробки інформації з використанням програм штучного інтелекту та до аналізатора 13 амплітудного та фазового спектра. Вимірні значення діелектричної проникності та електропровідності порівнюються з граничними значеннями у блоці 8 обробки інформації, які 15 закладено попередньо у блок 16 пам'яті системи. Результат порівняння відображається за допомогою блока 9 виведення аудіо- та відеоінформації.

Обробка інформації у відповідності з необхідним режимом роботи ведеться з використанням програми, яка за допомогою зовнішнього інтерфейсу 15 з програматором вводиться в блок 8 обробки інформації та взаємодіє з блоком 16 пам'яті. При необхідності, за допомогою 20 зовнішнього інтерфейсу отримана інформація може передаватись на зовнішню інформаційну шину.

Ця інформація носить попередній характер щодо оцінки експлуатаційних властивостей речовин у рідкому стані, оскільки оцінює стан речовини по активній частині опору чи діелектричної проникності. Для її уточнення і конкретизації одночасно з вказаними вище діями з 25 генератора 11 імпульсних сигналів крізь рідину подається електричний сигнал відповідної форми, полярності та послідовності, яка задається програмою через мікроконтролер в блоці 8 обробки інформації. Цей сигнал проходить через пари основних електродів 12 і модулюється наявними у рідинах складовими компонентами - домішками. Модульований сигнал - відгук сприймається парами електродів 14 і надходить в аналізатор 13 амплітудного та фазового 30 спектра, після чого оброблена інформація у цифровому вигляді подається до блока 8 обробки інформації. Цей сигнал обробляється спільно з попереднім сигналом, отриманим від блока 7 перетворення інформації мікроконтролером з програмою штучного інтелекту блока 8 обробки інформації, який з'єднаний з блоком 16 пам'яті, де зберігається інформація про досліджувану рідину, еталонну рідину, спектри поглинання різними компонентами домішками рідини, їх імпеданси, а також інформація про амплітудний та фазовий спектри сигналів, що подаються. Обробка всієї інформації проводиться у відповідності з введеною програмою. При цьому 35 розраховуються і використовуються дані про фактичний імпеданс (комплексний загальний опір рідини), який розраховується як сума активної частини опору, отриманої на основі інформації від блока 7 перетворення інформації, та реактивної частини - отриманої від аналізатора 13 амплітудного та фазового спектра сигналу відгуку. Крім цього окремо використовують 40 амплітудні і фазові характеристики сигналу відгуку, які мають самостійну цінність, оскільки несуть інформацію про кількісні характеристики компонентів - домішок. Таким чином, ці результати інформаційно доповнюють попередні результати, отримані і оброблені на основі інформації від датчиків 2-6, програмою штучного інтелекту. На основі цього робиться загальний 45 висновок про якісний та кількісний склад компонентів рідини, прогнозується по кореляційним багатofакторним залежностям можливий термін подальшої експлуатації рідини і видається інформація в блок 9 виведення аудіо- та відеоінформації, а також на зовнішній інтерфейс 15 для здійснення управлінських рішень.

Крім цього отримана інформація надсилається в блок 16 пам'яті. Поповнення цього блока 50 новою інформацією дозволяє програмі штучного інтелекту проводити самонавчання, що розширює додатково функціональні можливості системи. Ці можливості стають максимальними у разі, коли кількість пар основних і додаткових електродів дорівнює сумарній кількості датчиків-вимірників електропровідності і датчиків-вимірників діелектричної проникності, так як у цьому випадку максимально використовується інформація від датчиків 2-6 і від сигналів відгуків.

55 Точність вимірювання може бути суттєво покращена, якщо основні та допоміжні пари датчиків встановлені у взаємноперпендикулярних площинах у зв'язку з мінімізацією паразитної ємкісної складової пар електродів.

Оскільки аналіз імпедансу, амплітудного та фазового спектра дає інформацію про кількісний склад компонентів - домішок рідини і їх фракційний склад, система здатна досить точно

визначати фактичний стан та можливий термін подальшого її використання, згідно з діючими нормативами. Вказаним вирішується задача корисної моделі.

Запропонована діагностична система може знайти широке застосування в автомобілях, тракторах, комбайнах, судах, спеціальній техніці для оперативного контролю стану технічних рідин та олив. Це може дозволити підвищити надійність роботи цієї техніки за рахунок недопущення її експлуатації при досягненні граничних станів технічних рідин та олив і застосування нових видів рідин та олив або їх комбінацій. Ефективність також досягається за рахунок продовження реального терміну служби рідин та олив, відповідно до їх фактичного стану.

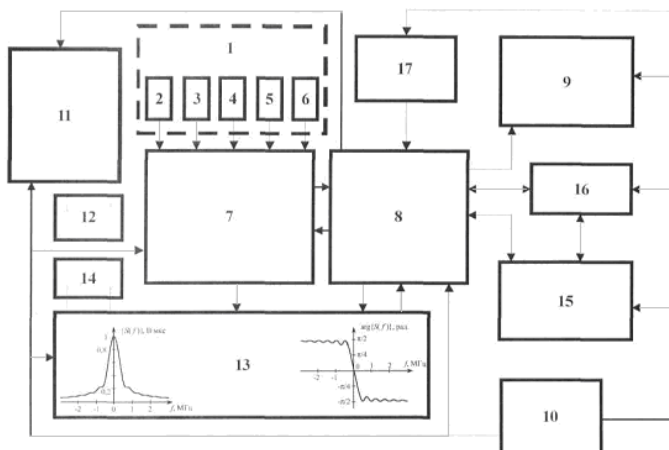
Джерела інформації:

1. 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.

2. Паї. 65065, Україна, МПК (2011.01) G01R 27/00. Пристрій для визначення строків заміни змащувальних олив і робочих рідин в експлуатації / Григоров А.Б., Наглюк М.І., Григорова Є.О., Наглюк І.С.; Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"; заявл. 27.04.11; опубл. 25.11.11, Бюл. № 22.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Інтелектуалізована діагностична система для визначення експлуатаційних властивостей рідини, що містить блок збору первинної інформації з датчиками-вимірниками електропровідності і датчиками-вимірниками діелектричної проникності, блок перетворення інформації, блок обробки інформації, блок виведення інформації, а також блок живлення, яка **відрізняється** тим, що до її складу введено генератор імпульсних сигналів, поєднані з ним пари основних електродів, аналізатор амплітудного та фазового спектра з парами додаткових електродів, зовнішній інтерфейс з програматором та керуючий пристрій, при цьому блок обробки інформації виконаний у вигляді мікроконтролера з програмою штучного інтелекту, який поєднаний із блоком пам'яті, зовнішнім інтерфейсом з програматором, керуючим пристроєм та блоком виведення інформації, а також з генератором імпульсних сигналів і аналізатором амплітудного та фазового спектра.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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