



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **103409** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**G01R 31/00**  
**H02N 2/00**  
**H01L 41/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>u 2015 07036</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Горбатюк Ольга Олегівна (UA),</b> <b>Антонюк Віктор Степанович (UA),</b> <b>Петренко Сергій Федорович (UA),</b> <b>Скицюк Володимир Іванович, (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>14.07.2015</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.12.2015</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.12.2015, Бюл.№ 23</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>Горбатюк Ольга Олегівна,</b> вул. Сімферопольська, 11, кв. 35, м. Київ, 02096 (UA), <b>Антонюк Віктор Степанович,</b> вул. Малиновського, 11, кв. 212, м. Київ, 04210 (UA), <b>Петренко Сергій Федорович,</b> вул. Курнатовського, 6, кв. 26, м. Київ, 02139 (UA), <b>Скицюк Володимир Іванович,,</b> пров. Філатова, 3/1, кв. 24, м. Київ, 01103 (UA)

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ РЕСУРСУ РОБОТИ П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНОГО ДВИГУНА

### (57) Реферат:

Спосіб визначення ресурсу роботи п'єзоелектричного двигуна включає приймання інформації від об'єкту, що переміщується. На корпус п'єзоелектричного двигуна додатково встановлюють обтюратор, в якому виконана щілина, та оптоблок і закріплюють п'єзоелектричний двигун з обтюратором на вісь ведучого двигуна, а вихідний вал п'єзоелектричного двигуна фіксують нерухомо. При цьому корпусу п'єзоелектричного двигуна з обтюратором надають обертання, вводять часовий інтервал, реєструють кількість обертів корпусу п'єзоелектричного двигуна і фіксують параметри моменту самогальмування, порівнюють їх, і за отриманими результатами судять про залишковий ресурс роботи п'єзоелектричного двигуна.

UA 103409 U



Корисна модель належить до діагностики ресурсу роботи п'єзоелектричного двигуна.

Відомий спосіб діагностики і оцінки залишкового ресурсу електроприводів змінного струму [патент RU № 253762 G01R 31/34 "Спосіб діагностики и оценки остаточного ресурса электроприводов переменного тока" 29.07.2013 р.], при якому реєструють залежність від часу напругу і струм, які споживає електродвигун, обробляють сигнали низьких частот, розраховують коефіцієнти несемеричності струму, напруги, потужності кожної фази і за отриманими значеннями визначають залишковий ресурс електродвигуна. Недоліками цього способу є те, що він вимагає безпосереднього доступу до діагностованого двигуна, а також не дозволяє з достатньою достовірністю виявити залишковий ресурс електродвигуна.

Відомий спосіб і пристрій діагностування технічного стану механізмів [авторське свідоцтво СРСР № 1472769 G01H 1/08, Спосіб діагностування технічного стану механізмів 15.04.1989 р.], суть якого полягає в тому, що послідовно з'єднані віброперетворювач, фільтр, дискретизатор, помножувач, аналізатор спектру, генератор функцій Уолша, підключений до другого входу помножувача, перетворювач переміщень контрольованого механізму, при цьому функцій Уолша генеруються на єдиному інформаційному виході послідовно один за одним, і виконують аналіз діагностичних сигналів.

Недоліками відомого способу є низька точність вимірювань і значний термін процесу діагностики технічного стану механізмів циклічної дії, що приводить до розкиду їх параметрів, так як, сигнали які знімаються з досліджуваного об'єкта належать до різних циклів роботи механізму.

Найбільш близький до запропонованого способу за сукупністю ознак є відомий спосіб, діагностики роторних механізмів [патент RU 2278365 G01M 07/24 "Способ диагностирования роторных механизмов", 20.06.2006 р.] визначення технічного стану роторних механізмів, при якому електричний сигнал, пропорційний вібрації, перетворюють в спектр, порівнюють отримані значення з критичними і оціночними рівнями, після чого визначають стан об'єкта.

Недоліком даного способу є невисока достовірність результату, складність необхідних вимірювань, обмеженість видів діагностованих несправностей в зв'язку з тим, що не враховується вплив на спектр сигналу величини та характеру навантаження роторних механізмів.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалити спосіб діагностики ресурсу роботи п'єзоелектричного двигуна шляхом забезпечення можливості проводити періодичні вимірювання величини моменту самогальмування.

Поставлена задача вирішується тим, що для одержання значень ресурсу роботи п'єзоелектричного двигуна на корпус п'єзоелектричного двигуна додатково встановлюють обтюратор, в якому виконана щілина, та оптоблок і п'єзоелектричний двигун з обтюратором закріплюють на вісь ведучого двигуна, а вихідний вал п'єзоелектричного двигуна фіксують нерухомо, при цьому корпусу п'єзоелектричного двигуна з обтюратором надають обертання, вводять часовий інтервал, реєструють кількість обертів корпусу п'єзоелектричного двигуна і фіксують параметри моменту самогальмування. Спосіб відрізняється тим, що додатково порівнюють визначені значення моменту самогальмування за даний часовий інтервал, порівнюють їх, і за отриманими результатами судять про залишковий ресурс роботи п'єзоелектричного двигуна.

Суть способу полягає в тому, що для визначення ресурсу роботи п'єзоелектричного двигуна вводять часовий інтервал, в межах якого ведений двигун разом з корпусом п'єзоелектричного двигуна, на якому закріплений обтюратор, виконує визначену кількість обертів. При цьому за допомогою демфуючого елемента вихідний вал п'єзоелектричного двигуна загальмовують і по досягненню встановленої кількості обертів реєструють показник моменту самогальмування п'єзоелектричного двигуна і кількість напрацьованих за час дослідження обертів. Одержані величини моменту самогальмування досліджуваного двигуна порівнюють з попередніми значеннями вимірювань і за отриманими результатами визначають допустиме значення моменту самогальмування, за якого двигун втрачає свою працездатність, і таким чином визначають ресурс роботи п'єзоелектричного двигуна.

На кресленні зображено схему пристрою, що реалізує визначення ресурсу роботи п'єзоелектричного двигуна за допомогою запропонованого способу.

Пристрій працює наступним чином. П'єзоелектричний двигун 1 з встановленим на його корпусі обтюратором 2, в якого є щілина 3, закріплюють на осі ведучого двигуна 4. Додатково встановлюють оптоблок 5, за допомогою якого реєструється кількість обертів обтюратора 2, відповідно корпусу 1 п'єзоелектричного двигуна. При цьому вихідний вал 5 (10) п'єзоелектричного двигуна 1 через демпфуючий елемент 6 (11), закріплений на опорі 7, (12) фіксують нерухомо. У стартовому положенні ведучий двигун 4 знеструмлено через силове реле

8 (9). Визначивши часовий інтервал, попередньо, у лічильник 9 встановлюють "код" кількості  
 5 обертів ведучого двигуна 4. При цьому лічильник на виході формує логічний нуль і ведучий  
 двигун 4 не працює. При подачі команди "старт" лічильник 9 (9) перемикається на від'ємну  
 лічбу. Одночасно з цим на виході лічильника 9 (9) виникає потенціал логічної одиниці, який  
 10 вмикає силове реле 8 (9), і як наслідок ведучий двигун 4 починає працювати і при цьому  
 обертаються корпус 1 п'єзоелектричного двигуна і встановлений на ньому обтюратор 2. При  
 проходженні щілини 3 через виріз в оптоблоці 10 (5) фіксується сигнал, який подається в  
 підсилювач 11 (6). Підсилений сигнал подають в компаратор 12(7), імпульси якого надходять на  
 лічильник 9. Лічильник 9 починає від'ємний рахунок, аж поки у його пам'яті залишиться "нуль".  
 15 Команда обнуління лічильника вмикає реле 8 (9) і як наслідок ведучий двигун 4 зупиняється.  
 При цьому вимірюють параметри моменту самогальмування досліджуваного п'єзоелектричного  
 двигуна. Для наступного часового інтервалу у лічильник 9 подається команда "старт" і робочий  
 цикл повторюється. Одержані величини моменту самогальмування досліджуваного двигуна в  
 20 даному часовому інтервалі порівнюють з попередніми значеннями вимірювань і за отриманими  
 результатами визначають допустиме значення моменту самогальмування, за якого двигун  
 втрачає свою працездатність, і таким чином визначають ресурс роботи п'єзоелектричного  
 двигуна.

Таким чином, спосіб, що заявляється, дозволяє оцінити параметри його моменту  
 самогальмування у визначений часовий інтервал і таким чином визначити ресурс роботи  
 20 п'єзоелектричного двигуна, що можна вважати достатнім для практичного використання.

Джерела інформації:

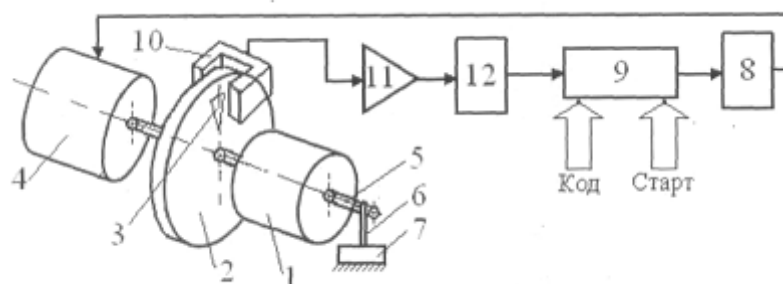
патент RU № 253762 G01R 31/34 "Способ диагностики и оценки остаточного ресурса  
 электроприводов переменного тока" 29.07.2013 р.

25 авторське свідоцтво СРСР № 1472769 G01H 1/08 "Способ диагностирования технического stanu  
 механізмів" 15.04.1989 р.

Прототип - патент RU 2278365 G01M 07/024 "Способ диагностирования роторных  
 механизмов", 20.06.2006 р.

## 30 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення ресурсу роботи п'єзоелектричного двигуна, що включає приймання  
 інформації від об'єкту, що переміщується, який **відрізняється** тим, що на корпус  
 п'єзоелектричного двигуна додатково встановлюють обтюратор, в якому виконана щілина, та  
 35 оптоблок і закріплюють п'єзоелектричний двигун з обтюратором на вісь ведучого двигуна, а  
 вихідний вал п'єзоелектричного двигуна фіксують нерухомо, при цьому корпусу  
 п'єзоелектричного двигуна з обтюратором надають обертання, вводять часовий інтервал,  
 реєструють кількість обертів корпусу п'єзоелектричного двигуна і фіксують параметри моменту  
 самогальмування, порівнюють їх, і за отриманими результатами судять про залишковий ресурс  
 40 роботи п'єзоелектричного двигуна.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

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

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