



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **88748**

(13) **U**

(51) МПК

**G01N 3/56** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 13450**

(22) Дата подання заявки: **19.11.2013**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.03.2014**

(46) Публікація відомостей **25.03.2014, Бюл.№ 6**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Мікосянчик Оксана Олександрівна (UA)**

(73) Власник(и):

**Мікосянчик Оксана Олександрівна,**  
вул. Героїв Чорнобіля, 2, с. Бориси,  
Васильківський р-н, Київська обл., 08606  
(UA)

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ ТРИБОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРИБОЕЛЕМЕНТІВ

### (57) Реферат:

Пристрій складається з двох кінематично незалежних приводів. Нижній ролик обертається від крокового електродвигуна, статор якого нерухомо закріплений на мотор-вагах, які шляхом рухомого підвішування зовнішнього вала на двох опорах з конічними підшипниками до внутрішнього вала, з'єднаного з ротором, через втулку зі шпонкою сполучаються по одній геометричній осі з валом, на якому кріпиться дослідний зразок. Верхній ролик приводиться в обертальний рух від другого крокового електродвигуна, нерухомо закріпленого до зовнішнього вала, який з'єднаний через обійму з противагами для повороту вала при зміні дослідного зразка. Посадкові місця дослідних роликів ізолювані від маси пристрою. Керування кроковими електродвигунами здійснюється програмуванням керуючого блока.

UA 88748 U



Корисна модель належить до галузі випробувань трибосистем, зокрема оцінки триботехнічних характеристик трибоелементів - тіл, що перебувають у контакті, мастильного матеріалу та навколишнього середовища, які беруть безпосередню участь в процесі тертя.

5 Як аналог корисної моделі, що заявляється, прийнята лабораторна випробувальна установка для дослідження антифрикційних матеріалів на тертя та зношування в умовах кочення та ковзання [1].

Пристрій-аналог функціонує наступним чином. При дослідженні в умовах кочення в контакті знаходяться ролики, в умовах ковзання - верхній ролик замінюється вкладишем, пари тертя приводяться в обертальний рух електродвигуном, навантаження задається пружиною. В процесі досліджень момент тертя реєструється маятниковим пристроєм та записується на барабані, температура визначається термопарою.

До недоліків цього пристрою слід віднести наступні:

- верхня каретка може здійснювати коливальний рух з амплітудою до 8 мм;
- навантаження на зразки може періодично змінюватись за рахунок ексцентриситету;
- 15 - висока металоємність, великі габаритні розміри та енергоємність.

Найбільш близьким за технічною суттю та сукупністю ознак до корисної моделі, що заявляється, є установка СМЦ-2 [2], вибрана як прототип, яка призначена для дослідження тертя та зносу в умовах кочення (з проковзуванням або без), ковзання з мастильним матеріалом або без нього.

20 Пристрій-прототип може працювати за двома схемами: з замкненим кінематичним контуром при фіксованому значенні коефіцієнта проковзування; з відкритим кінематичним контуром, коли один із зразків нерухомий.

Пристрій-прототип функціонує наступним чином: при роботі за першою схемою для дослідження пари ролик по ролику нижній зразок приводиться в обертальний рух від електродвигуна з клинопасовою передачею зі змінними шківками та за допомогою шестерень, а верхній зразок - за допомогою стаціонарних шестерень та змінної пари шестерень, що встановлюють заданий коефіцієнт проковзування, яка розташована в каретці з масляною ванною. Верхній зразок прижимається до нижнього шляхом повороту врівноваженої каретки навколо осі вала за допомогою пружинного механізму. При роботі за другою схемою каретку розщиплюють з муфтою, а на її місце встановлюють змінний пристрій. В процесі досліджень момент тертя вимірюється безконтактним індуктивним датчиком за скручуванням торсійного вала з подальшою реєстрацією самопишучим потенціометром, частота обертання зразків фіксується електричним лічильником.

Недоліком пристрою-прототипу є похибки вимірювання, обумовлені масивним механізмом навантаження, биттям поверхонь тертя, тертям в підшипниках, складністю конструкції.

Задача, що поставлена в основу корисної моделі, - одержання більш достовірних результатів досліджень, проведення випробувань в умовах кочення, ковзання, реверсу без переобладнання пристрою, розширення діапазону коефіцієнта проковзування між контактуючими тілами кочення, зменшення металоємності.

40 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що пристрій, на відміну від прототипу, складається з двох кінематично незалежних приводів. Нижній ролик обертається від крокового електродвигуна, статор якого нерухомо закріплений на мотор-вагах, які шляхом рухомого підвішування зовнішнього вала на двох опорах з конічними підшипниками до внутрішнього вала, з'єднаного з ротором, через втулку зі шпонкою сполучаються по одній геометричній осі з валом, на якому кріпиться дослідний зразок. До мотор-вагів кріпиться тензодатчик реєстрації моменту тертя. Верхній ролик приводиться в обертальний рух від другого крокового електродвигуна, нерухомо закріпленого до зовнішнього вала, який з'єднаний через обойму з противагами для повороту вала при зміні дослідного зразка. Посадкові місця дослідних роликів ізолювані від маси пристрою, що дозволяє реєструвати зміну падіння напруги в мастильному шарі при визначенні товщини мастильного шару в контакті за методом [Райко М.В. Исследование смазочного действия нефтяных масел в условиях работы зубчатых передач: дис. ... докт. техн. наук: 05.02.04 / М.В. Райко - К.: КНИГА, 1974. - 369 с.]. Керування кроковими електродвигунами здійснюється програмуванням керуючого блока, що дозволяє проводити дослідження в умовах ковзання, кочення, кочення з проковзуванням (від 0 до 100 %), реверсу. Навантажування здійснюється за принципом важільно-маяткового врівноважування, прикладеного до осі вала навантаження. В нижній частині масляної ванни знаходяться два термотени, температура мастильного матеріалу визначається термопарою; для візуального спостереження за дослідними зразками з торцевої та верхньої сторін вставлені оглядові скельця.

60 Таким чином, виконання пристрою для оцінки триботехнічних характеристик трибоелементів з ознаками, які наведені вище, дозволяє отримати позитивний технічний результат.

Зазначений технічний результат, який забезпечується в процесі роботи пристрою, який заявляється, обумовлений саме ознаками, які відрізняють запропоноване рішення від описаних, згідно з відомим рівнем техніки у цій галузі, зокрема як аналога, так і прототипу.

Запропонований пристрій пояснюють наведені креслення, де: - зображена функціональна схема пристрою для оцінки триботехнічних характеристик трибоелементів.

Як показано на кресленні, пристрій для оцінки триботехнічних характеристик трибоелементів містить два приводи 5, 6, на вихідних валах яких кріпляться дослідні ролики 7, 8; обертання приводів здійснюється шляхом програмування керуючим блоком 2 крокових електродвигунів 3, 4, що з'єднані з джерелом живлення 1. Кроковий електродвигун 3 закріплений на мотор-вагах, до яких кріпиться тензодатчик реєстрації моменту тертя 9. Нижній дослідний зразок 7 занурений в мастильний матеріал 10, що знаходиться в ванні 11, до нижнього корпусу якої входять два термотени 12, термopара 13 прикріплена до стрижня 14. Навантажувальний засіб складається з системи важелів з навантаженням 15 та противагами 16.

Пристрій працює наступним чином. Трибосистема, яка складається з двох рухомих роликів 7, 8, що контактують в процесі тертя, та мастильного матеріалу 10, розміщена в ванні 11. Трибосистема з допомогою навантажувального засобу 15 навантажується заздалегідь визначеним зусиллям Р і обертальними приводами 5, 6 приводяться в рух ролики. Режими обертання (ковзання, кочення, кочення з проковзуванням, реверс) програмуються керуючим блоком 2. Момент тертя, частота обертання роликів, температура мастильного матеріалу, падіння напруги в мастильному шарі в контакті записуються та обробляються на ЕОМ 17 в реальному часі з графічним зображенням їх змін.

Лабораторні випробування пристрою для оцінки триботехнічних характеристик трибоелементів показали задовільні результати.

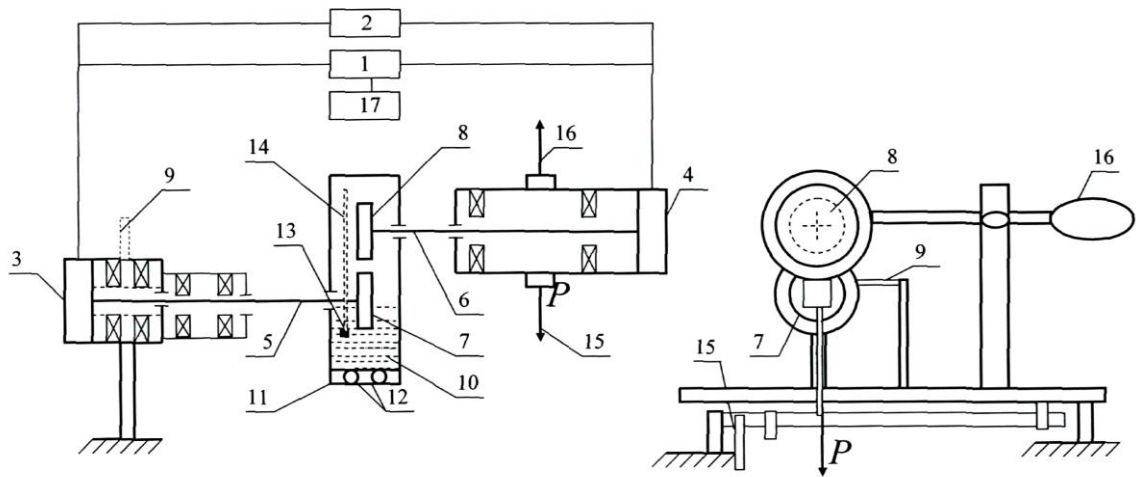
Джерела інформації:

1. Зозуля В.Д. Словарь-справочник по трению, износу и смазке деталей машин / Зозуля В.Д., Шведков Е.Л., Ровинский Д.Я., Браун Э.Д. - К.: Наук. думка, 1990. - 264 с.

2. Порохов В.С. Трибологические методы испытания масел и присадок / Порохов В.С. - М.: Машиностроение, 1983. - 183 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для оцінки триботехнічних характеристик трибоелементів в умовах ковзання, кочення, кочення з проковзуванням, реверсу, до складу якого входять два контактуючих в процесі тертя рухомих роликів з ізольованими від маси пристрою посадковими місцями, мастильний матеріал, розміщений в ванні, важільно-маятниковий навантажувальний засіб, ЕОМ запису та обробки результатів випробувань, який **відрізняється** тим, що складається з двох кінематично незалежних приводів, обертання яких здійснюється шляхом програмування керуючим блоком крокових електродвигунів, статор одного з них нерухомо закріплений на мотор-вагах, які шляхом рухомого підвішування зовнішнього вала на двох опорах з конічними підшипниками до внутрішнього вала, з'єданого з ротором, сполучаються по одній геометричній осі з приводом.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

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