



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15276 (13) U
(51) МПК (2006)
G01N 3/56МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРТЯ

1

2

(21) u200600110

(22) 03.01.2006

(24) 15.06.2006

(46) 15.06.2006, Бюл. № 6, 2006 р.

(72) Івченко Леонід Йосипович, Замковой Василь
Євгенович, Афонін Вячеслав Олегович, Циганов
Володимир Васильович(73) ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) 1. Пристрій для дослідження тертя, що містить вузол кріплення зразків з пружинними пластинчастими тримачами, вузол завдання амплітуди прослизання, вузол завдання навантаження, який **відрізняється** тим, що пружинні тримачі зразків мають закрутку.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що пружинні пластинчасті тримачі мають перерізи, перемінні як по висоті, так і по ширині.

Корисна модель відноситься до пристроїв для дослідження фрикційних характеристик матеріалів, що працюють при перемінних контактних навантаженнях, наприклад при терті з зіткненнями.

Відомий пристрій [Авторське свідоцтво колишнього СРСР №847151, МПК G01N3/56, 1981р.] для дослідження тертя, в якому зразки, що мають пружинні пластинчасті тримачі, контактують в умовах удару з прослизанням при зворотно-поступальному переміщенні. Такий відносний рух досягається за рахунок приводу, що передає на закріплений у державці диск з невідновленою масою обертальний рух через гнучкий вал приводу. Завдяки приводу здійснюється коливальний рух пружинних пластинчастих тримачів, що забезпечує необхідний відносний рух зразків.

Пристрій складається з вузла кріплення зразків, де зразки закріплені на пружинних пластинчастих тримачах, і приводу, що включає в себе електродвигун, гнучкий вал і диск із невідновленою масою.

Спільними з рішенням, що заявляється, ознаками є:

- зразки, які консольно закріплені на плоских пружинних тримачах;
- вид взаємодії зразків: удар з наступним прослизанням при зворотно-поступальному переміщенні.

Недоліки цього рішення є: нерегульованість параметрів навантаження, двовимірність навантаження.

Причинами, що перешкоджають рішення поставленої задачі є: особливості конструкції пристрою, у якій не передбачено пристроїв для регу-

лювання параметрів навантаження і для реалізації тримірного навантаженого стану.

Відомий пристрій [Івченко Л.Й., Андрієнко А.Г. Метод трибологічних випробувань за умов циклічного силового і температурного навантаження / Металознавство та обробка металів, 1996, №3, с. 62-65], що прийнятий за прототип, складається з вузла кріплення зразків, де зразки закріплені на пружинних пластинчастих тримачах, вузла завдання амплітуди, вузла завдання навантаження. У цьому пристрої вирішена проблема регулювання параметрів механічного навантаження. Амплітуда прослизання регулюється зсувом перерізу просторового кулачка відносно штовхача, статичне навантаження в контакті - зміною ступеня стиску навантажувальної пружини. Параметри навантаження можуть змінюватися в ході випробувань за допомогою крокових електродвигунів відповідно до програми, що задається чисельно-програмувальним комплексом (ЧПК).

Спільними з рішенням, що заявляється, ознаками є:

- вузол завдання амплітуди, вузол завдання навантаження, вузол кріплення зразків;
- вид взаємодії зразків: удар з наступним прослизанням при зворотно-поступальному переміщенні;
- можливість задавати і контролювати параметри навантаження.

Недоліками цього рішення є: двовимірність навантаження (відсутність переміщення зразків у напрямку, перпендикулярному до двох наявних).

Причинами, що перешкоджають вирішенню поставленої задачі є: особливості конструкції при-

(19) UA (11) 15276 (13) U

строю, у якій не передбачено пристроїв для регулювання параметрів навантаження і для реалізації тримірного навантаженого стану.

В основу корисної моделі поставлено задачу розробити пристрій для дослідження тертя, що дозволяє випробувати зразки в умовах, більш наближених до натурних умов експлуатації антивібраційних полиць вентиляторних лопаток авіаційних газотурбінних двигунів (ГТД), а також ряду інших трибоз'єднань, шляхом створення на зразках тривимірного навантаженого стану за допомогою забезпечення додаткового ступеня свободи з одночасним накладенням зв'язку, що узгоджує рухи в різних ступенях свободи, так що співвідношення передаточних чисел цих рухів залишається постійним.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що пружинні пластинчасті тримачі виконані не плоскими, як у відомих пристроях, а з закруткою, що дає можливість пружинним тримачам згинатися, а отже, що контактуючим поверхням зразків прослизати одночасно в двох взаємно перпендикулярних напрямках, з постійним співвідношенням передаточних чисел для цих рухів, що досягається за рахунок пружних властивостей просторових пружинних тримачів.

Для більш точного відтворення характеру вигину пера лопатки пружини з закрученням можуть також мати перерізи, перемінні по висоті і ширині, як це має місце в натурних лопатках.

На Фіг.1 наведено схему пристрою, на Фіг.2 - схема взаємодії зразків у процесі випробувань, на Фіг.3 - схема пружинного пластинчастого тримача.

Пристрій містить: вузол завдання амплітуди 1, вузол кріплення зразків 2, вузол завдання навантаження 3.

Вузол завдання навантаження 3 складається з важеля 4, шарнірно з'єднаного зі штоком 5, на якому знаходяться уперта в упорну шайбу 6 навантажувальна пружина 7. Упорна шайба 6 з'єднана з кроковим двигуном 8 через передачу гвинт-гайка.

Вузол кріплення зразків 2 містить консольно закріплені пружинні пластинчасті тримачі 9, що мають закручення і можуть мати змінний по висоті і ширині розмір поперечного перерізу, на яких розташовують розділені роликом 10 державки 11, в яких закріплені зразки 12.

Вузол завдання амплітуди 1 складається з кулачка 13, що з'єднаний муфтою з електродвигуном

постійного струму 14; за допомогою передач гвинт-гайка - із кроковим двигуном 15 і через ролик 16 коромисловим важелем - штовхачем 17 - з вузлом кріплення зразків 2.

Також установка має електронний блок 18 та камеру 19 для підтримки потрібних температур.

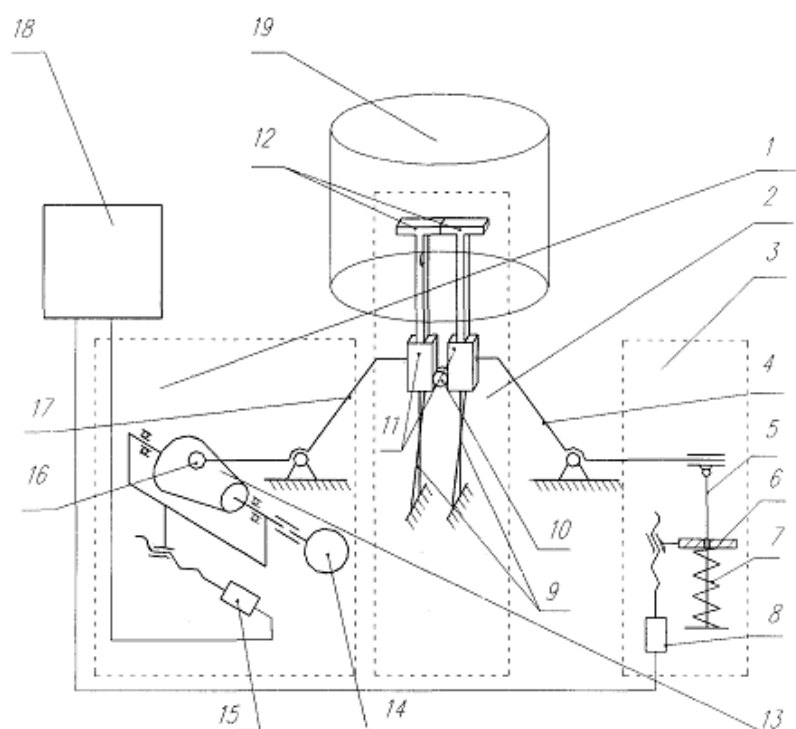
Пристрій працює таким чином.

Зразки 12 ставлять у державки 11 вузла кріплення зразків 2. Постійну відстань між ними у рухомому та нерухомому станах забезпечують роликом 10. Рух з потрібною амплітудою забезпечують вузлом завдання амплітуди 1. Електродвигун 14 забезпечує обертання кулачка 13, який через коромисловий важіль - штовхач 17 рух на зразки 12, консольно закріплені на пружинних пластинчастих тримачах 9 (змінного перерізу з закруткою) у державках 11, що приводить до зіткнень і прослизань у поздовжньому напрямку. Постійну відстань між державками 11 забезпечують роликом 10. Потрібне навантаження забезпечують вузлом завдання навантаження 3. Навантаження в контакт передають зразкам 12 через важіль 4 від навантажувальної пружини 7 і регулюють зміною ступеня зжаття останньої переміщенням упорної шайби 6 (уздовж штока 5).

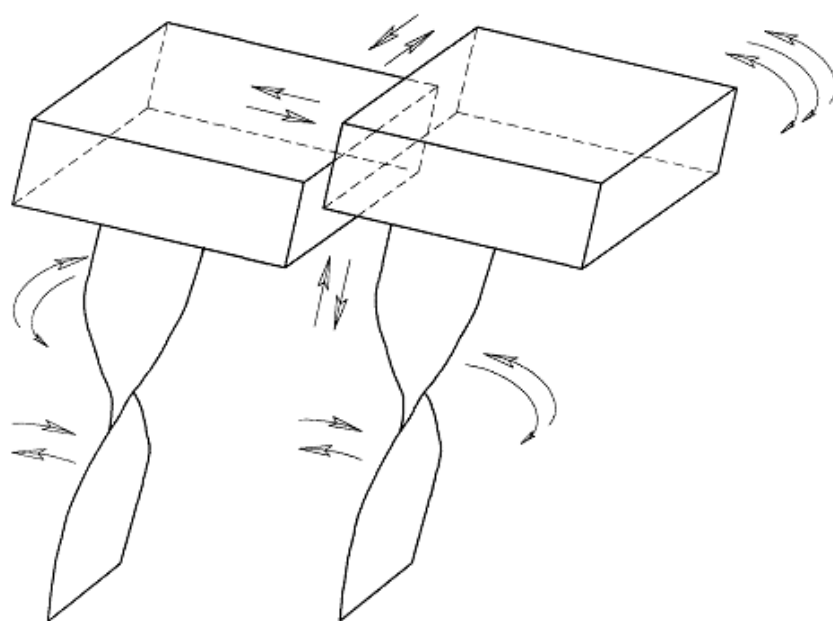
Для зменшення зносу контакт кулачка 13 та коромислового важеля - штовхача 17 здійснюють за допомогою ролика 16.

Можливість зміни режимів безпосередньо у ході випробувань забезпечують зміною стиску навантажувальної пружини 7 та амплітуди вмикання крокових електродвигунів 8 та 15 відповідно до програми, що задається ЧПК (електронний блок 18). Для проведення випробувань при температурах, які відрізняються від кімнатної, зразки поміщаються у камері 19, у якій підтримують потрібні температури.

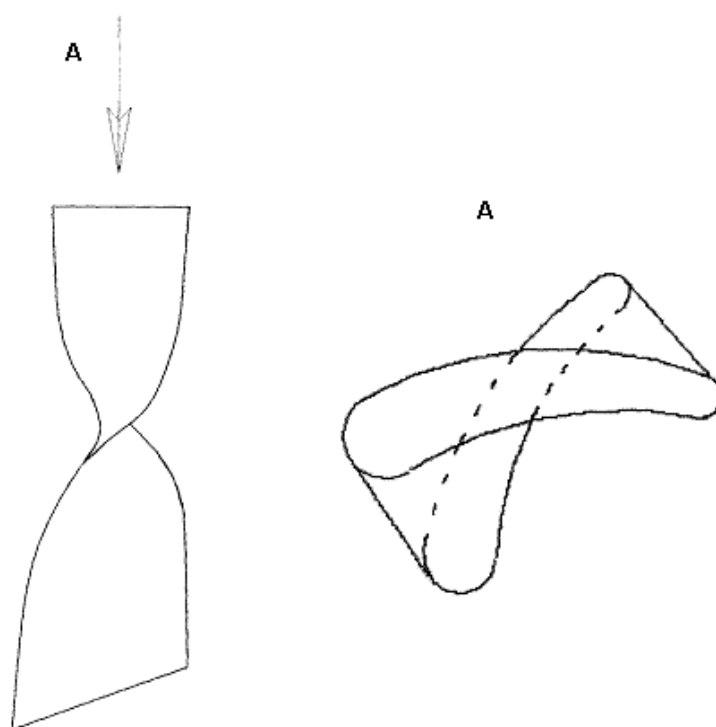
Унаслідок закрутки і різної жорсткості перерізів пружинного пластинчастого тримача 9 на його кінцях - нижньому, консольно закріпленому в основі, і верхньому, з'єднаному з державкою 11, перемінне навантаження буде сприяти виникненню коливань пружинних пластинчастих тримачів 9, що призводить до прослизання полиць зразків 12 у поперечному напрямку. У результаті реалізують тривимірний навантажений стан поверхневих шарів матеріалів зразків: удар з наступним прослизанням у двох взаємно перпендикулярних напрямках.



Фіг. 1 - Схема пристрою.



Фіг. 2 - Схема відносного руху контактуючих зразків.



Фіг. 3 - Схема пружинного пластинчастого тримача.