



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 158882

(13) U

(51) МПК

G01N 3/56 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2024 02679**  
(22) Дата подання заявки: **20.05.2024**  
(24) Дата, з якої є чинними  
права інтелектуальної  
власності: **03.04.2025**  
(46) Публікація відомостей  
про державну  
реєстрацію: **02.04.2025, Бюл.№ 14**

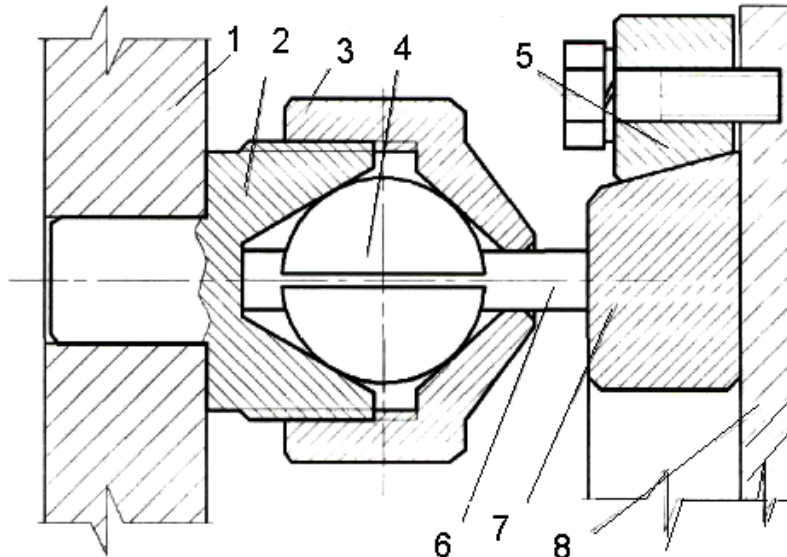
(72) Винахідник(и):  
**Стечишин Мирослав Степанович (UA),  
Диха Олександр Володимирович (UA),  
Лук'янюк Микола Васильович (UA),  
Стечишина Надія Мирославівна (UA)**

(73) Володілець (володільці):  
**ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ,  
вул. Інститутська, 11, м. Хмельницький,  
29016 (UA)**

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ЗМІЦНЕНИХ ПОВЕРХОНЬ МЕТАЛІВ

(57) Реферат:

Пристрій для визначення зносостійкості зміцнених поверхонь металів являє собою сферичний шарнір, виготовлений з тіла кочення підшипника, кульки, з просвердленим центральним отвором по діаметру циліндричного зразка і розпиленим на дві частини вздовж осі отвору, забезпечуючого самовстановлення перпендикулярності зразка до площини контртіла шляхом його притискання і остаточної фіксації всієї конструкції накладною гайкою.



Фіг. 1

UA 158882 U



Корисна модель належить до галузі металознавства та хіміко-термічної обробки металів і може бути використана для контролю якості зміцнення поверхонь деталей машин.

Переважно задачу поверхневої модифікації становить окрім іншого підвищення зносостійкості пар тертя. Дійсно, практично всі процеси втрати працездатності об'єктами обробки починаються з поверхні, серед них чи не найсуттєвішим є зношування. Дуже важливо вибрати випробування на зносостійкість таким чином, щоб у максимальній мірі забезпечити адекватність умовам майбутньої експлуатації, а тривалість випробувань при цьому була б мінімальною, але ця умова не повинна скільки-небудь суттєво впливати на об'єктивність висновків щодо зносостійкості поверхонь деталі.

Таким чином, встановимо наступні пріоритети при виборі схеми та параметрів експериментальних досліджень. Площа контакту за можливості повинна вибиратись невеликою. В цьому випадку як розподіл, так і величина напружень тиску в зоні контакту будуть за можливості рівномірними по всій площі об'єкта дослідження. Правда, тоді збільшується відношення площі зони, яка знаходиться біля крайки, до загальної площі, але цей недолік можна компенсувати більш ретельною підготовкою зразків. При цьому фаски або закруглення крайок повинні бути мінімальними та по можливості стабільними. Окрім цього, мінімізація розмірів поверхні контакту сприятиме спрощенню встановлення зразків на контр тілі і у цьому випадку зразу ж забезпечувався би щільний контакт по всій площі. Характер взаємного переміщення зразка та контртіла, враховуючи певні складності конструкції закріплення зразків, які при цьому повинні самовстановлюватися на контртілі, оптимально вибрати по схемі: зразок нерухомий, контртіло обертається, тоді зразок ковзає по контртілу на доріжці достатньо великого радіуса, який в порівнянні з розмірами зразка забезпечував би мінімальну різницю швидкостей в усіх точках площадки контакту. Оптимальною формою площадки контакту є площина, причому для мінімізації впливу нерівномірності розподілу тиску в околі крайок форма контактної площадки зразка - кругла. Окрім іншого у цьому випадку спрощується закріплення та обробка зразків з високою точністю. Для зручності вимірювань базування зразків а також мінімізації тривалості випробувань вибрано як контрольний параметр лінійне зношування. У цьому випадку немає потреби знімати зразки зі станда, таким чином - зникає проблема повторного базування зразків.

Найбільш близького аналога корисної моделі не виявлено.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення та зміцнення зносостійкості пар тертя.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для визначення зносостійкості зміцнених поверхонь металів, що являє собою сферичний шарнір, виготовлений з тіла кочення підшипника, кульки, з просвердленим центральним отвором по діаметру циліндричного зразка і розпиленим на дві частини вздовж осі отвору, забезпечуючого самовстановлення перпендикулярності зразка до площини контртіла шляхом його притискання і остаточної фіксації всієї конструкції накидною гайкою.

На фіг. 1 представлена Схема закріплення зразків, де

1 - супорт, 2 - сідло, 3 - накидна гайка, 4 - сферичний шарнір, 5 - фіксатор контртіла, 6 - зразок, 7 - контртіло, 8 - планшайба.

Фіг. 2 - фото, де зображено загальний вид супорта машини тертя.

Фіг. 3 - фото, зображена державка в робочому стані.

Приклади використання.

Як дослідний стенд вибрана машина для випробувань матеріалів на тертя моделі 2168УМТ, яка дозволяє одночасно встановлювати три зразки, в широкому діапазоні змінювати тиск в зоні контакту, контролювати момент тертя, частоту обертання контртіла, кількість обертів (шлях тертя), в широкому діапазоні змінювати частоту обертання, відповідно - швидкість ковзання, автоматично обмежувати пройдений шлях та інші функції. зношування прийнято по схемі палець-кільце, лінійне зношування контролюється за допомогою індикаторної стойки з ціною поділок вимірювального приладу 0,001 мм. Для закріплення зразків на супорті машини спроектовано та виготовлені державки, конструкція яких показана на фіг. 1.

Головний елемент конструкції, який забезпечує самовстановлюваність зразка на контртілі - сферичний шарнір, виготовлений з тіла кочення підшипника. Попередньо кулька відпускатись і в спеціальному центральному пристрої висвердлювався отвір по діаметру зразка, потім кулька розпильовувалась на дві частини. Для встановлення зразків супорт з державками підводиться до контртіла, за рахунок того, що зразки притискалися до контртіла з силою, котра відповідає номінальному тиску в контакті, вони самовстановлювались. Після того, як зразок самовстановився, вся конструкція фіксувалась затягуванням накидних гайок. Візуальний контроль свідчить про високу якість контакту, оскільки пляма по всій площі зразка

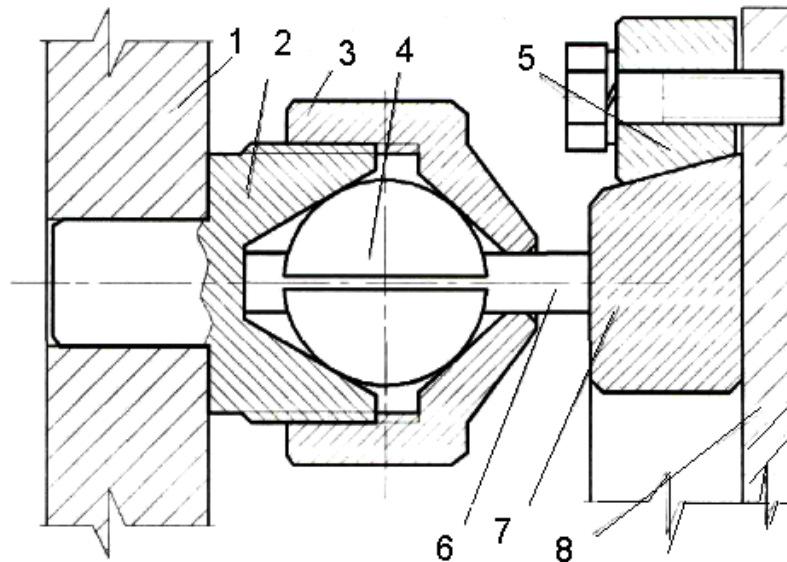
спостерігається вже на перших відрізках шляху тертя. Контртіло виготовлене з кільця підшипника кочення, матеріал - сталь ШХ15, твердість основи становила HRC 61. Необхідна для фіксації контртіла конусність формувалась шляхом обробки кільця з використанням мінерало-керамічного різця. Загальний вигляд станда показано на фіг. 2 - загальний вигляд супорта у відведеному стані, фіг. 3 - державка в робочому стані. На супорті змонтовано три пристрої для постійного мащення бігової доріжки безпосередньо перед зразком, який набігає. Цим при певних значеннях тиску та швидкості може досягатись режим граничного тертя, що відмічалось низьким показником коефіцієнта тертя. Зразки з різних сталей виготовлялись чистовим обточуванням (допуск становив в мінус від 0,05 до 0,01 мм). В межах допуску зразки шляхом селективного підбору сортувались на групи, що давало можливість в наступному використовувати для конкретного режиму модифікації зразки тільки однієї розмірної групи. Це дозволяє досягти приблизної рівності площі контакту, спрощує моделювання номінального тиску в зоні контакту. Далі зразки спочатку шліфувались в спеціальній багатопозиційній оправці з одного торця (базового), потім в розмір по довжині з іншого. Конструкція оправки дозволяла з високою точністю забезпечити перпендикулярність торців циліндричної поверхні, але, як показала практика використання зразків в машині тертя цієї точності недостатньо для контакту по всій поверхні торця з самого початку досліджень на зносостійкість. Саме цим і пояснюється необхідність в конструкції державки, що описана вище. В осьовому напрямку (напрямок дії нормальної сили) зразки базуються на дно сідла 2 (фіг. 2), тому відстань від площини дна до базової поверхні супорта повинна витримуватись з високою точністю. Сам диск супорта з високою точністю шліфується як по площині прилягання з сідлом, так і в посадочних отворах під хвостовик сідла.

ДЖЕРЕЛО ІНФОРМАЦІЇ:

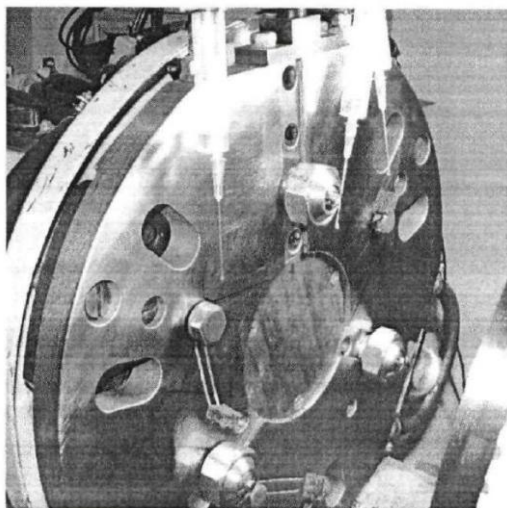
1. Закалов, О.В. Основи тертя і зношування в машинах: Навчальний посібник / О.В. Закалов, І.О. Закалов. - Тернопіль: Видавництво ТНТУ ім. І Пулюя, 2011 - 322 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

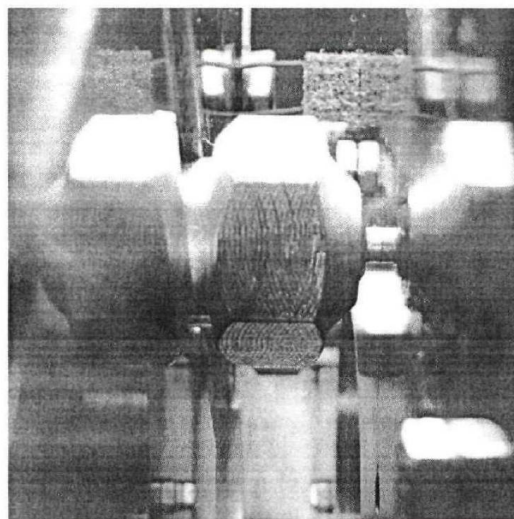
Пристрій для визначення зносостійкості зміцнених поверхонь металів, що являє собою сферичний шарнір, виготовлений з тіла кочення підшипника, кульки, з просвердленим центральним отвором по діаметру циліндричного зразка і розпиленим на дві частини вздовж осі отвору, забезпечуючий самовстановлення перпендикулярності зразка до площини контртіла шляхом його притискання і остаточної фіксації всієї конструкції накладною гайкою.



Фиг. 1



**Фіг. 2**



**Фіг. 3**