



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **94006** (13) **U**  
(51) МПК (2014.01)  
**G01N 3/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

|  |  |
|--|--|
| (21) Номер заявки: <b>u 2014 04758</b>                                     | (72) Винахідник(и):<br><b>Курской Володимир Сергійович (UA),<br/>Слащук Віктор Олександрович (UA),<br/>Слащук Олександр Олександрович (UA)</b>   |
| (22) Дата подання заявки: <b>05.05.2014</b>                                |  |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>27.10.2014</b>     | (73) Власник(и):<br><b>Курской Володимир Сергійович,<br/>вул. Інститутська, 7, кв. 406, м.<br/>Хмельницький, 29016 (UA),<br/>Слащук Віктор Олександрович,<br/>вул. Зарічанська, 22/3, кв. 97, м.<br/>Хмельницький, 29017 (UA),<br/>Слащук Олександр Олександрович,<br/>вул. Зарічанська, 22/3, кв. 97, м.<br/>Хмельницький, 29017 (UA)</b> |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>27.10.2014, Бюл.№ 20</b> |  |

## (54) УСТАНОВКА ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ДИНАМІЧНОГО КОНТАКТНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

### (57) Реферат:

Установка для випробувань матеріалів в умовах динамічного контактного навантаження містить станину, вузол підйому та опускання, каретку, що рухається по направляючих, на якій закріплений тримач, генератор механічних коливань у вигляді електромагніту, з різним діапазоном частот, система пружин та вузол навантаження, окремо розташовується тримач контртіла, причому на вал посаджені чотири радіально упорні підшипники, на які насаджена втулка, до якої кріпляться чотири направляючі, по яких здійснює рух каретка, із закріпленням на ній зразком, а до верхніх направляючих прикріплений вантаж, що знаходиться безпосередньо над зоною контакту.

UA 94006 U



Корисна модель належить до дослідницької техніки і може бути використана для оцінки довговічності та зносостійкості матеріалів і покриттів в номінально не рухомих з'єднаннях з малою амплітудою відносних переміщень за схемами: кулька-площина, площина-площина та профільних з'єднань.

Відома установка [1] для дослідження триботехнічних властивостей матеріалів та покриттів, яка містить станину, на якій закріплено тримач зразка, привод його обертання, тримач контрзразка та вузол його навантаження, у якій до вала приєднаний кривошип зі змінним плечем, що з'єднаний через шатун з нерегульованим кривошипом, який зв'язаний з валом, на якому кріпиться робочий орган, який складається з кільцевого пружного елемента, в якому за допомогою болтів закріплені елементи посадки "вал", в якому зроблені отвори, крізь які пропущені штанги з вантажами, та "втулка".

Проте, в даній установці недоліком є неможливість забезпечення широкого діапазону частот збурювання через обмеженість частоти обертання двигуна приводу, що звужує діапазон навантажень досліджуваного зразка.

Відома також установка [2] для дослідження зразків матеріалів на термомеханічну втому, яка містить корпус у вигляді еліптичного циліндра, внутрішня поверхня якого виконана дзеркальною, у одному фокусі еліптичного циліндра паралельно твірній еліптичного циліндра встановлено трубчасте джерело інфрачервоного випромінювання, у другому - захват для утримування зразка матеріалу, а установка забезпечена апаратурою керування, контролю та приладами для реєстрації результатів досліджень, яка доповнена магнітострикційним вібратором, жорстко з'єднаним з одним кінцем концентратора, виготовленого у вигляді стрижня змінного перерізу, на вільному кінці якого встановлений захват для утримування зразка матеріалу.

Проте, в даній установці недоліком є неможливість дотримання відповідного рівня навантаження в процесі випробувань через коливання навантажувальної системи, що призводить до змінного моменту опору зразка, зміни поверхні контакту та нестійкого режиму роботи машини.

За прототип використано установку [3] для дослідження триботехнічних властивостей матеріалів та покриттів, яка містить станину, на якій за допомогою стояків закріплено направляючі, в яких рухомо закріплено каретку. Досліджуваний зразок кріпиться за допомогою тримачів на каретці. Зворотно-поступальний рух каретці надається електромагнітом змінного струму, який також кріпиться на направляючих. Контртіло кріпиться на опорі, яка закріплена на станині. Регулювання нормального зусилля в контакті тіло-контртіло забезпечується зміною маси противаги.

Проте, в даній установці недоліком є можливість поперечного перекошу конструкції та інтенсивний знос направляючих у зв'язку з недосконалістю їх конструкції, відсутність віброізоляції між генератором коливань та тримачем контртіла, що у випадку дослідження стану з'єднання в умовах малоамплітудного збурення призводить до збільшення похибки вимірювань сил та відносних переміщень в контакті.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такої установки для дослідження триботехнічних властивостей матеріалів і покриттів, що дасть можливість максимального наближення умов проведення експериментальних досліджень до реальних умов роботи з'єднань деталей машин, що в свою чергу допоможе оптимально підібрати характеристики та, якщо потрібно, профілі відповідних з'єднань деталей машин.

Поставлена задача вирішується тим, що установка для випробувань матеріалів в умовах динамічного контактного навантаження, яка містить станину, вузол підйому та опускання, каретку, що рухається по направляючих, на якій закріплений тримач, генератор механічних коливань у вигляді електромагніту, з різним діапазоном частот, система пружин та вузол навантаження, окремо розташовується тримач контртіла, згідно з корисною моделлю, на вал посаджені чотири радіально упорні підшипники, на які насаджена втулка, до якої кріпляться чотири направляючі, по яких здійснює рух каретка, із закріпленим на ній зразком, а до верхніх направляючих прикріплений вантаж, що знаходиться безпосередньо над зоною контакту.

На фіг. 1 зображено загальний вигляд запропонованої установки.

Зразок 1 жорстко закріплюється в тримачі 2. Тримач 2 являється конструктивним елементом каретки 3, що рухомо розміщена на направляючих 4. Обернено поступальний рух забезпечує електромагніт 5, що прикріплений до направляючих 4, та система пружин 6, які необхідні для плавності ходу. Направляючі 4 закріплюються на пластинах 7, які прикручені до втулки 8. Всередині втулки 8 розміщуються чотири радіально-упорні підшипники 9, які насажені на вал 10. Така конструкція забезпечує підйом та опускання рухомого елемента конструкції прототипу, а підшипники даного класу вибрані для сприйняття навантаження як уздовж, так і поперек осі

вала. Вал 10 закріплюється на стояках 11, що в свою чергу кріпляться до станини 12. Нормальне навантаження забезпечує вантаж 13, прикріплений до направляючих 4, який розміщений безпосередньо над зоною контакту. Контртіло 14 розміщується на тензобалці 15, що закріплена на окремій станині 16.

Установка працює наступним чином - досліджуваний зразок 1 закріплюється на каретці 3 у тримач 2. На котушку електромагніта 5 подається сигнал заданої частоти, що призводить до зворотно-поступального руху каретки 3, яка передає його досліджуваному контакту. Міняючи параметри сигналу живлення електромагніту 5 (частота та амплітуда струму), можна змінювати значення навантаження контакту. Регулювання нормального навантаження можна здійснювати вантажем 13. Вплив на вище описані фактори призводить до зміни величини та інтенсивності прикладених до з'єднання навантажень.

Робочий вузол установки працює за схемою, що показана на фігурі 2, на якому схематично показані сили, що діють на з'єднання в процесі проведення експериментів (Р - сила притискання, Т - тангенціальна сила). Каретка 3 коливається вздовж направляючих 4, передаючи знакозмінне навантаження на зразок 1. Зчеплення між зразком та контрзразком здійснюється за рахунок навантаження вантажем 13. При коливанні каретки в контакті виникають зусилля, які під час коливання каретки змінюються за складним законом.

Позитивний ефект від використання даного пристрою обумовлюється можливістю моделювання широкого класу трибоспрямих деталей машин завдяки тому, що установка стійка до поперечного перекосу конструкції, система нормального навантаження розміщується безпосередньо над зоною контакту, система пружин забезпечує плавність зворотно-поступального руху.

Джерела інформації:

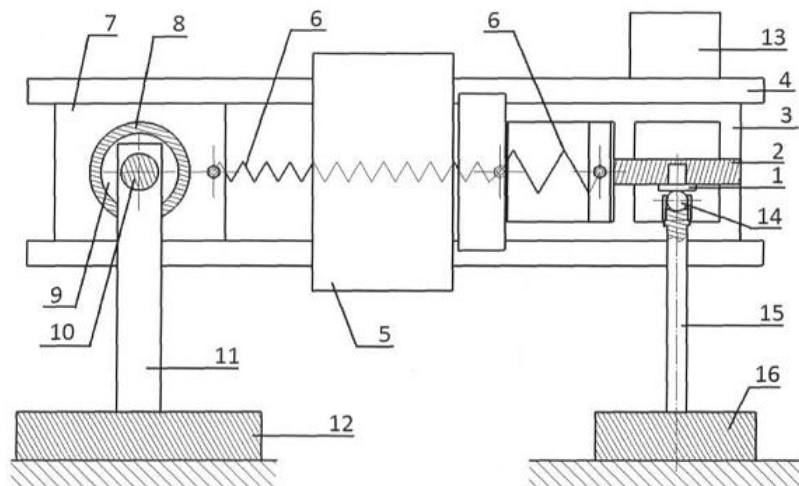
1. Опис деклараційного патенту на винахід UA 59812, кл. G01N 3/00, опублікований 15.09.2003 бюл. № 9, 2003 р.

2. Опис деклараційного патенту на корисну модель UA 2489, кл. G01N 3/00, опублікований 17.05.2004 бюл. № 5, 2004 р.

3. Опис деклараційного патенту на винахід UA 43611, кл. G01N 3/00, опублікований 25.08.2009 бюл. № 19, 2009 р.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Установка для випробувань матеріалів в умовах динамічного контактного навантаження, яка містить станину, вузол підйому та опускання, каретку, що рухається по направляючих, на якій закріплений тримач, генератор механічних коливань у вигляді електромагніту, з різним діапазоном частот, система пружин та вузол навантаження, окремо розташовується тримач контртіла, яка **відрізняється** тим, що на вал посаджені чотири радіально упорні підшипники, на які насаджена втулка, до якої кріпляться чотири направляючі, по яких здійснює рух каретка, із закріпленням на ній зразком, а до верхніх направляючих прикріплений вантаж, що знаходиться безпосередньо над зоною контакту.



Фіг. 1

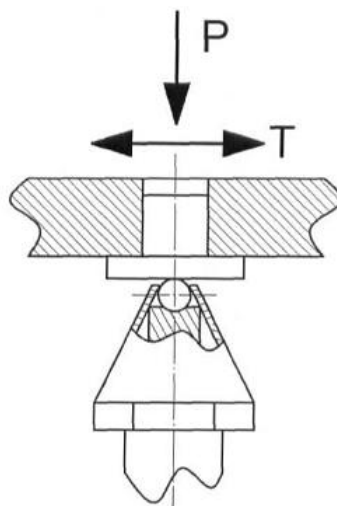


Fig. 2

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

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