



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **71603**

(13) **U**

(51) МПК

**G01N 3/56** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2011 13049**

(22) Дата подання заявки: **07.11.2011**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.07.2012**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.07.2012, Бюл.№ 14**

(72) Винахідник(и):

**Кубіч Вадим Іванович (UA),  
Івченко Леонід Йосипович (UA),  
Щаднєв Олексій Олегович (UA)**

(73) Власник(и):

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,  
вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, 69063  
(UA)**

(74) Представник:

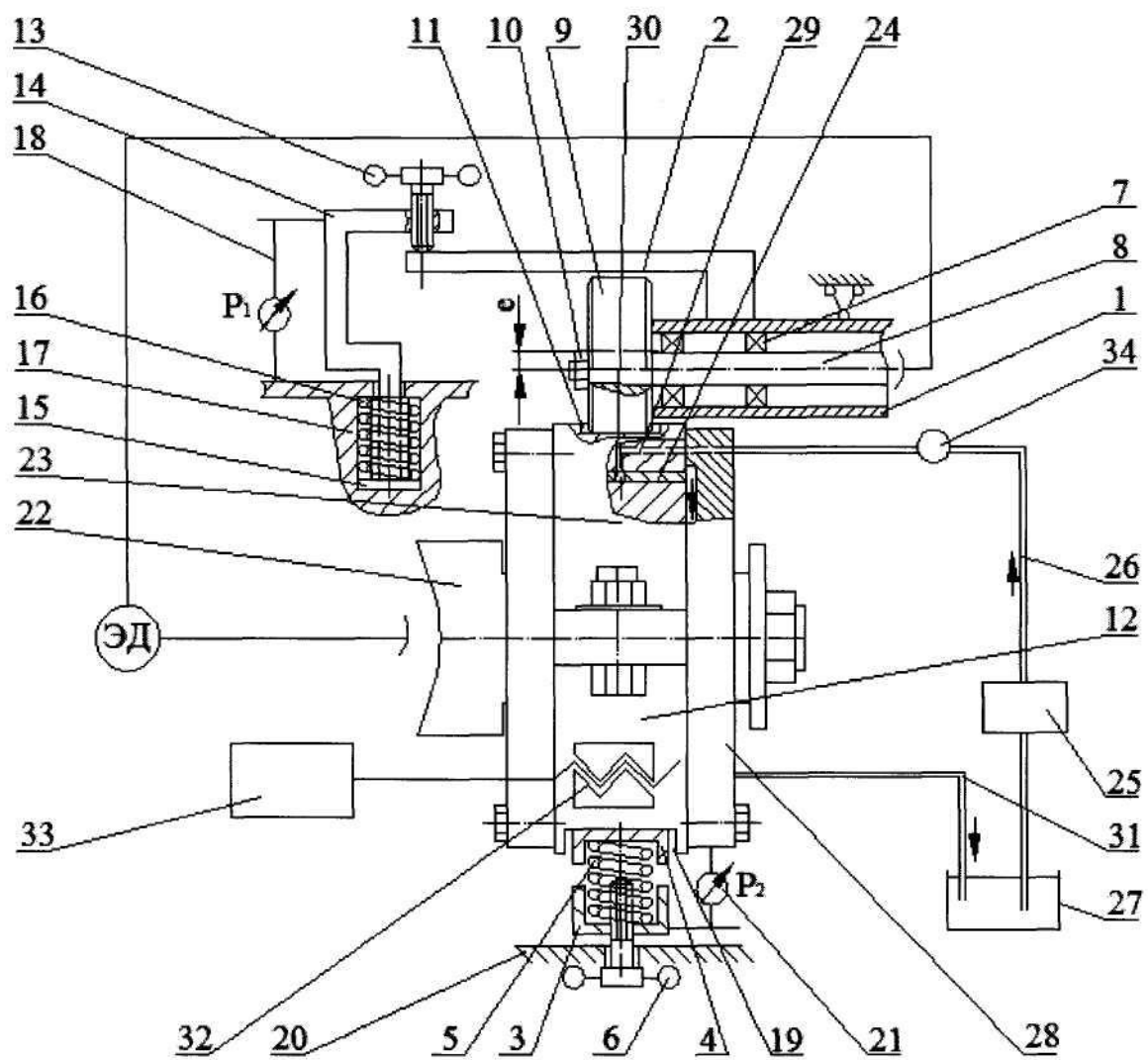
**Висоцька Наталя Іванівна, начальник  
патентно-інформаційного відділу НДЧ  
ЗНТУ, реєстр. №0**

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРТЯ ТІЛ ОБЕРТАННЯ

(57) Реферат:

Пристрій для дослідження тертя тіл обертання складається з механізму привода, вузла навантаження, вузла закріплення зразків і вимірювальної системи. Вузол навантаження містить рухому каретку, яка має привідний вал на підшипниках з встановленим на його кінці ексцентриковим роликом за допомогою гайки, що прикріплюється зварюванням до важеля навантаження, та пружну опору з навантажувальною пружиною, напрямними стаканами і регулювальним гвинтом для поворотного переміщення вузла закріплення зразків.

**UA 71603 U**



Корисна модель належить до триботехніки і може бути використана для досліджень тертя та зносу матеріалів тіл обертання в умовах рідинного змащення при ударно зворотно-поступальному навантаженні.

Відомі пристрої для випробування матеріалів на тертя, які складаються з механізму привода, вузла навантаження, утримувачів зразків та вимірювальної системи [1, 2]. Недоліком відомих конструкцій є те, що зворотно-поступальне навантаження зразків здійснюється ексцентриком безперервно, за рахунок чого неможливо створити умови для розриву контакту поверхонь при їх відносному зміщенні, наприклад при рідинному змащенні.

Відомий також пристрій, вибраний за прототип, який складається з механізму привода, вузла навантаження, вузла закріплення зразків, вимірювальної системи, вузла закріплення зразків, що містить канали з отворами, має кришки з обох боків, які прикріплюються до нього за допомогою болтів, кришки мають проточки для встановлення ущільнення і канали з отворами для мастила [3]. У даному пристрої взаємне переміщення зразків задається за допомогою крокового двигуна, який зворотно-поступально зрушує бугелі з контрзразками відносно зразка, який обертається, з визначеною амплітудою в умовах рідинного змащення. При цьому навантаження в зоні контакту їх поверхонь задається статично безперервно за допомогою зміни ступеня стиску навантажувальної пружини й гвинта, який розміщується на штанзі, шляхом притиснення шарнірно закріпленого важеля, котрий притискується до вузла закріплення зразків. Недоліком відомої конструкції є те, що вузол навантаження не дає можливості здійснювати моделювання контактної взаємодії поверхонь зразків в умовах наявності необхідного номінального експлуатаційного зазору, що обумовлює їх ударно зворотно-поступальне навантаження при змінних режимах змащення.

В основу винаходу поставлено задачу розробки пристрою для дослідження тертя, який дозволить досліджувати тертя в умовах порушення безперервного контакту поверхонь тіл обертання з подальшим його ударним відновленням, забезпечуючи при цьому зміну режимів їх змащення.

Вирішення цієї задачі досягається тим, що пристрій для дослідження тертя тіл обертання, який складається з механізму привода, вузла навантаження, вузла закріплення зразків і вимірювальної системи, згідно з корисною моделлю, додатково вузол навантаження містить рухому каретку, яка має привідний вал на підшипниках з встановленим на його кінці ексцентриковим роликом за допомогою гайки, що прикріплюється зварюванням до важеля навантаження, та пружну опору з навантажувальною пружиною, прямуючими стаканами, регульовальним гвинтом для поворотного переміщення вузла закріплення зразків.

Наявність у вузлі навантаження рухомої каретки, яка прикріплюється до важеля навантаження зварюванням, що має привідний вал на підшипниках з встановленим на його кінці ексцентриковим роликом за допомогою гайки, забезпечує можливість зворотно-поступального навантаження поверхонь контакту тіл обертання з боку верхнього бугеля вузла закріплення зразків.

Пружна опора з навантажувальною пружиною, прямуючими стаканами, регульовальним гвинтом діє на вузол закріплення зразків з боку нижнього бугеля та забезпечує зворотний рух вузла закріплення зразків при збіганні ексцентрикового ролика з верхнього бугеля. При цьому за рахунок різного регулювання сили стиску пружин навантажувального важеля та пружної опори, зміни подачі мастила створюються умови для розриву контакту поверхонь зразків у межах їх встановленого зазору з подальшим його ударним відновленням при набіганні ексцентрикового ролика, що створює умови для зміни режимів змащення.

Таким чином, нові ознаки при взаємодії з відомими ознаками забезпечують нові технічні можливості - шляхом конструкційних вдосконалень розроблено пристрій який дозволяє змінювати умови контакту поверхонь зразків з порушенням його безперервного стану по навантаженню та змащенню.

Це забезпечує усій заявленій сукупності ознак відповідність критерію "новизна" та приводить до нових технічних результатів.

Ідея корисної моделі пояснюється на кресленні, де зображено пристрій для дослідження тертя тіл обертання.

Вузол навантаження складається з рухомої в поздовжньому та обертальному напрямках каретки 1, до якої приварений важіль навантаження 2, та пружної опори, що має напрямні стакани 3, 4, пружину 5, регульовальний гвинт 6.

Всередині каретки 1 на підшипниках 7 встановлений вал 8, наприкінці якого встановлений ексцентриковий ролик 9, що закріплений на ньому за допомогою гайки 10. Ролик 9 спирається на зовнішню поверхню верхнього бугеля 11 вузла закріплення зразків 12. На важіль навантаження 2 спирається регульовальний гвинт 13, що встановлений в штанзі 14. Штанга 14

має опорну тарілку 15, якою через пружину 16 спирається в корпус 17 з внутрішнього боку. Між корпусом 17 та штангою 14 встановлений динамометр 18. Вал 8 приводиться в дію від електродвигуна за допомогою зубчатої передачі (на кресленні не позначено).

На зовнішню поверхню нижнього бугеля 19, через пружину 5, напрямний стакан 3 за допомогою регульовального гвинта 6 спирається напрямний стакан 4. Регульовальний гвинт 6 встановлений в корпусі 20 з внутрішнього боку. Між поверхнею нижнього бугеля 19 та напрямним стаканом 3 встановлений динамометр 21.

Пристрій для дослідження процесів тертя працює наступним чином.

У вихідному положенні ексцентриковий ролик 9 величиною ексцентриситету  $\epsilon$  кожного разу донизу, при цьому регульовальними гвинтами 6, 13 на динамометрах 18 ( $P_1$ ), 21 ( $P_2$ ) встановлюються сили навантаження, причому  $P_1 > P_2$ .

Привід через втулку 22 приводить у рух зразок 23, який обертається в вузлі 12 відносно контрзразка 24 у межах номінального діаметрального зазору, який, наприклад, може складати 0,3-0,5 мм. При цьому ролик 9 збігає ексцентриситетом  $\epsilon$  з поверхні бугеля 11, сила навантаження  $P_1$  зменшується до такої, що  $P_1 < P_2$ . В той же час під дією сили  $P_2$  вузол закріплення зразків 12 піднімається доверху у межах діаметрального зазору, що створює умови для розриву контакту поверхонь тертя зразків 23, 24 у верхній частині. Надалі ролик 9 знову набігає на поверхню бугеля 11, сила  $P$ , збільшується, становиться такою, що знову  $P_1 > P_2$ . Останнє призводить до різкого за частотою обертання вала 22 зближення (удару) поверхонь тертя зразків 23, 24 у верхній частині вузла 12. Наведені рухи повторюються з кожним обертанням вала 22. При цьому вузол закріплення зразків 12 може переміщуватися вздовж зразка 23 за допомогою крокового двигуна 33 та гайки 32.

Одночасно з приводом зразка 23 приводиться до дії насос 25, який по каналу 26 подає мастило з бака 27 до вузла закріплення зразків 12. Мастило надходить через канал кришки 28, канали 29 бугеля 11, отвір 30 вкладиша 24 до зони тертя. Контроль тиску здійснюється за допомогою показника 34. При цьому утворюються умови для того чи іншого режиму змащення в залежності від товщини мастильного шару. Останній утворюється за рахунок регулювання сил навантаження  $P_1$ ,  $P_2$ , діаметрального зазору між зразками, подачі мастила насосом 25. По каналу 31 в кришці 28 мастило зливається в бак 27.

Усе вищезазначене дозволяє зробити висновок про відповідність критерію «Промислова придатність».

Джерела посилання

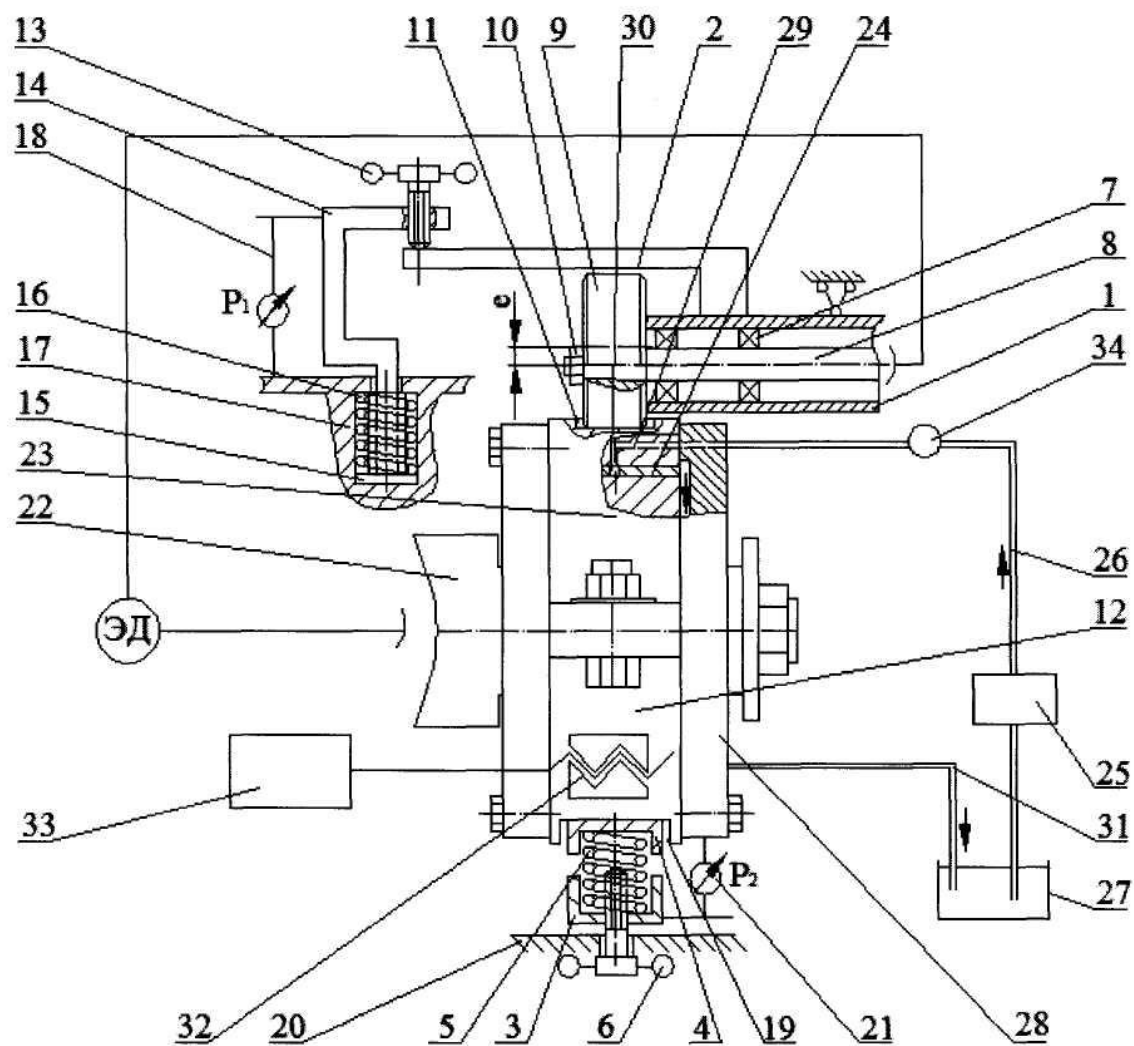
1. Пат. № 39986 Україна, МПК (2009) G01N3/56. Пристрій для дослідження тертя / Л.Й. Іщенко, В.В. Циганов, В.І. Чорний, заявник і патенто-власник Запорізький національний технічний університет. - № u200810724; заявл. 28.08.2008; опубл. 25.03.2009, Бюл. №6.

2. Пат. RU 28 943 Российская федерация, МПК G01N 3/56 (2006.01). Устройство для испытания материалов на трение и изнашивание при малых амплитудах перемещения / А.М. Смыслов, М.К. Смыслова, А.Н. Исанбердин, А.Д. Мингажев, К.С. Селиванов, В.Ю. Гордеев (RU); заявители и патентообладатель г. Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «научно-производственное предприятие «Уралавиапецтехнология» (RU) - №2008117860/22; заявл. 04.05.2008; опубл. 10.12.2008, Бюл. № 34.

3. Пат. № 44951 Україна, МПК (2009) G01N3/56. Пристрій для дослідження тертя / В.І. Кубіч, Л.Й. Іщенко, Д.О. Шуригин, заявник і патенто-власник Запорізький національний технічний університет. - № u200903454; заявл. 10.04.2009; опубл. 26.10.2009, Бюл. №20.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для дослідження тертя тіл обертання, що складається з механізму привода, вузла навантаження, вузла закріплення зразків, вимірювальної системи, який **відрізняється** тим, що додатково вузол навантаження містить рухому каретку, яка має привідний вал на підшипниках з встановленим на його кінці ексцентриковим роликом за допомогою гайки, що прикріплюється зварюванням до важеля навантаження, та пружну опору з навантажувальною пружиною, напрямними стаканами і регульовальним гвинтом для поворотного переміщення вузла закріплення зразків.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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