



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 50456

(13) A

(51) 6 G01N3/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту(54) ЗРАЗОК ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИБОТЕХНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛІВ І ПОКРИТТІВ ПРИ  
УДАРНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

1

2

(21) 2002010401

(22) 15 01 2002

(24) 15 10 2002

(46) 15 10 2002, Бюл. № 10, 2002 р.

(72) Джемелінський В'ячеслав Васильович, Гузенко  
Юрій Михайлович, Богомол Іван Васильович(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-  
ТУТ"(57) Зразок для дослідження триботехнічних вла-  
стивостей матеріалів і покриттів при ударних на-  
вантаженнях, виконаний у вигляді ролика з глад-  
кою циліндричною робочою поверхнею і  
доповнений співвісно встановленим з ним диском  
овальної або еліптичної форми, при цьому до-  
поміжний диск жорстко закріплений на торці роли-  
ка двома діаметрально розміщеними штирями, а

діаметр гладкої циліндричної робочої поверхні  
ролика більший довжини малої осі вказаного диска  
і менший довжини його великої осі, який  
відрізняється тим, що він доповнений другим  
диском овальної або еліптичної форми, встанов-  
леним співвісно з роликом і жорстко закріпленим  
двома діаметрально розміщеними штирями на  
його протилежному торці, при цьому обидва до-  
поміжні диски овальної або еліптичної форми ма-  
ють однакові розміри малих і великих осей, отвори  
для вказаних штирів в другому допоміжному диску  
розміщені по одному колу і у взаємно перпендику-  
лярних площинах вздовж цих осей, а довжина  
кожного штиря дорівнює загальній ширині ролика і  
обох допоміжних дисків

Винахід відноситься до техніки для досліджен-  
ня триботехнічних властивостей конструкційних,  
мастильних та інших матеріалів, а також твєвдоп-  
ластичних змащувальних, полімерних, межалопоя-  
мерних, металічних та інших покриттів на гладких  
циліндричних робочих поверхнях роликових зраз-  
ків при різних режимах їх тертя кочення з віднос-  
ним проковзуванням

Відомий зразок для дослідження триботехніч-  
них властивостей матеріалів і покриттів при удар-  
них навантаженнях, виконаний у вигляді рамка з  
гладкою циліндричною робочою поверхнею [Три-  
вайло М С, Триваймо П М Устройство для испы-  
тания материалов на износ при ударных нагрузках  
- А с СССР № 815591, ЖИЗ G01N 3/56, 1961, Б\*  
И, № 11]

Проте такий роликовий зразок же забезпечує  
можливості дослідження триботехнічних власти-  
востей матеріалів і покриттів при ударних наван-  
таженнях з фіксованими режимами відносного  
проковзування між своєю гладкою циліндричною  
робочою поверхнею і відповідною поверхнею ро-  
ликового контрзразка

Відомий також зразок дни дослідження трибо-  
технічних властивостей матеріалів і покриттів при

ударних навантаженнях, виконаний у вигляді ро-  
лика з гладкою циліндричною робочою поверхнею  
і доповнений співвісно встановленим з ним диском  
овальної або еліптичної форми, при цьому допо-  
міжний диск жорстко закріплений на торці ролика  
двома діаметрально розміщеними штирями, а ді-  
аметр гладкої циліндричної робочої поверхні ро-  
лика більший довжини малої осі вказаного диска і  
меншій довжини його великої осі [Джемелінський  
В В, Дузенко Ю М, Богомол І В

Пристрій для дослідження триботехнічних  
властивостей матеріалів і покриттів при ударних  
навантаженнях - Деклараційний патент України №  
36726 А, МПК6 G01N 3/56, 2001, Бюл. № 3]

Проте такий зразок не забезпечує можливості  
дослідження триботехнічних властивостей матері-  
алів і покриттів при різних кількості /частоті/ удар-  
них навантажень між гладкою циліндричною робо-  
чою поверхнею свого ролика і відповідною  
поверхнею роликового контрзразка

В основу винаходу поставлено задачу розро-  
бити такий зразок для дослідження триботехнічних  
властивостей матеріалів і покриттів при ударних  
навантаженнях, який би забезпечував можливість  
ступінчасте регулювати кількість /частоту/ ударних

(13) A

(11) 50456

(19) UA

навантажень між гладкою циліндричною робочою поверхнею свого ролика і відповідною поверхнею контрзразка за рахунок доповнення зразка другим диском овальної або еліптичної форми.

Поставлена задача вирішується тим, що в зразку для дослідження триботехнічних властивостей матеріалів і покриттів при ударних навантаженнях виконаному у вигляді ролика з гладкою циліндричною робочою поверхнею і доповненому співвісно встановленим з ним диском овальної або еліптичної форми, при цьому допоміжний диск жорстко закріплений на торці ролика двома діаметрально розміщеними штирями, а діаметр гладкої циліндричної робочої поверхні ролика більший довжини малої осі вказаного диска і менший довжини його великої осі, новим являється те, що він доповнений другим диском овальної або еліптичної форми, встановленим співвісно з роликом і жорстко закріпленим двома діаметрально розміщеними штирями на його протилежному торці, при цьому обидва допоміжні диски овальної або еліптичної форми мають однакові розміри своїх малих і великих осей, отвори для вказаних штирів в другому допоміжному диску розміщені по одному його куту і у взаємно перпендикулярних площинах вздовж цих осей, а довжина кожного штиря дорівнює загальній ширині ролика і обох допоміжних дисків.

Доповнення такого зразка другим диском овальної або еліптичної форми, який встановлено співвісно ролику і жорстко закріплено двома штирями на його протилежному торці, а також розміщення отворів для вказаних штирів в другому допоміжному диску по одному куту і у взаємно перпендикулярних площинах вздовж його малої і великої осей, дозволяє ступінчасте регулювати кількість /частоту/ ударних навантажень між гладкою циліндричною робочою поверхнею свого ролика і відповідною поверхнею роликів контрзразка, тому що другий допоміжний диск зразка овальної або еліптичної форми можна повертати навколо своєї центральної осі і фіксувати в різних положеннях через кожні  $90^\circ$  відносно його ролика і першого допоміжного диска овальної або еліптичної форми, забезпечуючи при цьому в межах кожного оберту два або чотири ударних навантаження між гладкими циліндричними робочими поверхнями ролика зразка і контрзразка.

На фіг 1 схематично показано вузол тертя з використанням запропонованого зразка для дослідження триботехнічних властивостей матеріалів і покриттів при ударних навантаженнях, на фіг 2 показано вид ва фіг 1 в перерізі А-А, на фіг 3 показано запасний приклад використання запропонованого зразка в вузлі тертя по фіг 1 і 2, на фіг 4 показано другий допоміжний диск запропонованого зразка.

Вузол тертя для дослідження триботехнічних властивостей матеріалів і покриттів при ударних навантаженнях складається із зразка 1 і контрзразка 2, які закріплені співвісно на своїх паралельно розміщених валах відповідної машини тертя з забезпеченням між їх робочими поверхнями необхідного зовнішнього навантаження, а також необхідного режиму їх тертя кочення з відносним проковзуванням. При цьому зразок 1 і контрзразок 2 мають паралельні між собою і перпендикулярні

до своїх центральних осей обертання торці.

Зразок 1 виконаний у вигляді ролика 3 з гладкою циліндричною робочою поверхнею діаметром  $D_1$  і доповнений співвісно встановленим з ним диском 4 овальної або еліптичної форми, при цьому допоміжний диск 4 жорстко закріплений на торці ролика 3 двома діаметрально розміщеними штирями 5 і 6, а діаметр  $D_1$  гладкої циліндричної робочої поверхні ролика 3 більший довжини а малої осі вказаного диска 4 і менший довжини в його великої осі. Крім цього, зразок 1 доповнений другим диском 7 овальної або еліптичної форми, встановленим співвісно з роликом 3 і жорстко закріпленим двома діаметрально розміщеними штирями 5 і 6 на його протилежному торці, при цьому обидва допоміжні диски 4 і 7 овальної або еліптичної форми мають однакові розміри своїх малих і великих осей, отвори 8 для вказаних штирів 5 і 6 в другому допоміжному диску 7 розміщені до одного куту діаметром  $D_2$  і у взаємно перпендикулярних площинах вздовж цих осей, а довжина кожного штиря 5 і 6 дорівнює загальній ширині С ролика 3 і обох допоміжних дисків 4, 7.

Контрзразок 2 також виконаний у вигляді ролика з гладкою циліндричною робочою поверхнею діаметром  $D_3$ . При цьому загальна ширина С ролика 3 і обох допоміжних дисків 4, 7 овальної або еліптичної форми зразка 1 менше ширини е гладкої циліндричної робочої поверхні роликів контрзразка 2.

Працює вузол тертя з використанням запропонованого зразка для дослідження триботехнічних властивостей матеріалів і покриттів при ударних навантаженнях наступним чином.

Спочатку зразок 1 гладкою циліндричною робочою поверхнею свого ролика 3 з необхідним зовнішнім навантаженням Р прижимається до гладкої циліндричної робочої поверхні роликів контрзразка 2. Після цього, зразок 1 і контрзразок 2 приводяться в обертальний рух  $\omega$  з одночасною подачею мастильного матеріалу в зону їх контакту, а також забезпеченням між ними необхідного режиму тертя кочення з відносним проковзуванням.

В результаті, з гладкою циліндричною робочою поверхнею контрзразка 2 зразок 1 по черзі взаємодіє гладкою циліндричною робочою поверхнею свого ролика 3 і закругленими вершинами своїх обох допоміжних дисків 4, 7 овальної або еліптичної форми, які розміщені протилежно один від одного вздовж їх великих осей довжиною в При цьому обидва допоміжні диски 4 і 7 овальної або еліптичної форми з закругленими вершинами вздовж великої осі довжиною в виконують роль генератора ударних навантажень між гладкими циліндричними робочими поверхнями ролика 3 зразка 1 і роликів контрзразка 2.

Кількість /частота/ ударних навантажень між гладкими циліндричними робочими поверхнями ролика 3 зразка 1 і контрзразка 2 в межах кожного їх оберту залежить від взаємного положення обох допоміжних дисків 4 і 7 овальної або еліптичної форми зразка 1. Якщо закруглені вершини обох допоміжних дисків 4 і 7 вздовж їх великих осей довжиною в розміщені в одних напрямках, то при цьому в межах кожного оберту зразка 1 буде за-

безпечуватися тільки два ударних навантаження з контрзразком 2, а якщо закруглені вершини обох допоміжних дисків 4 і 7 вздовж їх великих осей розміщені у взаємно перпендикулярних площинах, то при цьому в межах кожного оберту зразка 1 буде забезпечуватися уже чотири ударних навантаження з контрзразком 2.

Сила ударних навантажень між гладкими циліндричними робочими поверхнями ролика 3 зразка 1 і роликів контрзразка 2 залежить від величини зовнішнього навантаження  $P$ . Амплітуда ударних навантажень між вказаними робочими поверхнями ролика 3 зразка 1 і контрзразка 2 залежить від висоти  $h$  розположених закруглених вершин обох допоміжних дисків 4 і 7 зразка 1 овальної або еліптичної форми над гладкою циліндричною робочою поверхнею свого ролика 3, а од-

ночасно і від висоти піднімання ролика 3 зразка 1 над гладкою циліндричною робочою поверхнею роликів контрзразка 2.

Таким чином, доповнення запропонованого зразка другим диском овальної або еліптичної форми, а також встановлення цього диска співвісно ролику зразка і жорстке закріплення його двома штирями на протилежному торці вказаного ролика з можливістю свого повертання навколо центральної осі і фіксації в різних положеннях через кожні  $90^\circ$ , дозволяє ступінчасте регулювати кількість /частоту/ ударних навантажень між зразком і контрзразком, забезпечуючи при цьому в межах кожного їх оберту два або чотири таких навантаження.

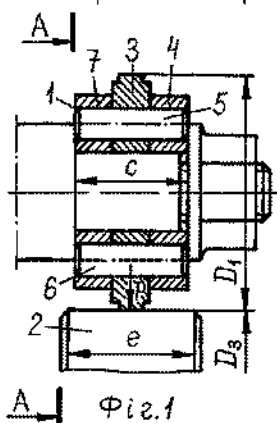


Fig. 1

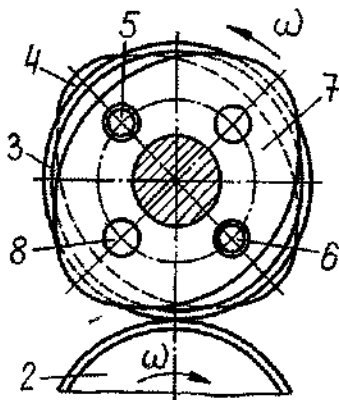


Fig. 3

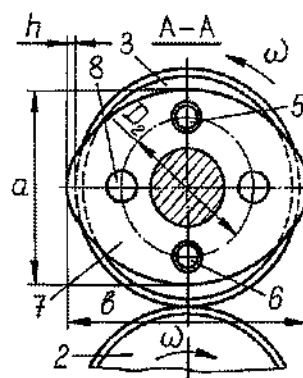


Fig. 2