



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40274 (13) A

(51) 7 G01N3/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЗРАЗОК ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ НА ЗНОШУВАННЯ

(21) 2000116375

(22) 10.11.2000

(24) 16.07.2001

(33) UA

(46) 16.07.2001, Бюл. № 6, 2001 р.

(72) Гузенко Юрій Михайлович

(73) Національний технічний університет України
"Київський політехнічний інститут", UA

(57) Зразок для випробування матеріалів на зношування, виконаний у вигляді ролика із набору робочих елементів, що утворюють своїми зовнішніми циліндричними ділянками замкнуту поверхню, а також диска з почергово розміщеними на його зов-

нішній поверхні дисками і циліндричними ділянками, які перекривають місця стиків зовнішніх циліндричних ділянок робочих елементів, який **відрізняється** тим, що робочі елементи виконані у вигляді напівкільцевих секторів, диск в середній по своїй ширині частині виконаний з кільцевою канавкою, ширина якої дорівнює ширині робочих елементів, а глибина - різниці радіусів кривизни їх зовнішніх і внутрішніх циліндричних ділянок, при цьому робочі елементи встановлені в кільцевій канавці диска, в диску і в робочих елементах виконані розміщені по осі зразка наскрізні співвісні отвори, в яких встановлені штирі.

Винахід відноситься до техніки для дослідження триботехнічних властивостей конструкційних та мастильних матеріалів, а саме - до обладнання для випробування на зношування різних по марках матеріалів при терті кочення з відносним проковзуванням робочих поверхонь роликів зразків.

Відомий зразок для випробування матеріалів на зношування, виконаний у вигляді ролика з гладкою циліндричною робочою поверхнею (див.: Рещиков В.Ф. Трение и износ тяжело нагруженных передач. - М.: Машиностроение, 1975. - С. 56, рис. 32).

Проте такий роликів зразок при контактній взаємодії з роликів контрзразком дозволяє одночасно випробовувати тільки одну пару різних по марках матеріалів.

Відомий також зразок для випробування матеріалів на зношування, виконаний у вигляді ролика із набору робочих елементів, що утворюють своїми зовнішніми циліндричними ділянками замкнуту поверхню, а також диска з почергово розміщеними на його зовнішній поверхні лисками і циліндричними ділянками, які перекривають місця стиків зовнішніх циліндричних ділянок робочих елементів (див.: Райко М.В., Стадних В.А., Бавин І.І. Образец для испытаний на износ. А. с. СССР № 913146, МКИЗ G01N3/56, 1982, Б. И. № 10).

Проте такий роликів зразок не забезпечує достатньої продуктивності випробування на зношування різних по марках матеріалів, тому що він конструктивно може складатися з набору не більше чотирьох робочих елементів. Відповідно це при контактній взаємодії з гладкою циліндричною ро-

бочою поверхнею роликів контрзразка не дозволяє одночасно проводити випробування більше чотирьох пар різних по марках матеріалів.

Разом з цим, вказаний роликів зразок є складним у виготовленні, тому що його робочі елементи виконуються у вигляді дисків, які, крім зовнішніх циліндричних ділянок, мають лиски і торцеві зрізи. В результаті цього кожний такий диск зразка має по три лиски і одному торцевому зрізу, при цьому з них два середні диски мають по два торцеві зрізи, які виконуються з різних сторін на фрезерному верстаті.

Крім цього, роликів зразок має два допоміжні циліндричні диски з лисками на їх зовнішніх поверхнях, які розміщуються по обидві сторони відносно вказаних основних дисків, що використовуються як робочі елементи, при цьому робочі елементи у вигляді дисків і допоміжні диски зразка необхідно розміщувати на центруючій втулці і фіксувати їх від взаємного колового зміщення з допомогою шпонки, яка розміщується в спеціально підготовлених для її встановлення шпонкових пазах на центруючій втулці і всіх дисках. Одночасно шпонкові пази робочих елементів у вигляді дисків необхідно виконувати в різних по колу місцях відносно зовнішніх циліндричних ділянок кожного із них, а шпонкові пази допоміжних дисків необхідно розміщувати так, щоб їх зовнішні циліндричні ділянки частково перекривали місця стиків робочих елементів у вигляді дисків.

В основу винаходу поставлено задачу розробити такий зразок для випробування матеріалів на зношування, в якому б робочі елементи із різних

по марках матеріалів виконувалися не у вигляді дисків з трьома лисками і одним або двома торцевими зрізами, а у вигляді напівкільцевих секторів, і замість двох допоміжних циліндричних дисків використовувати тільки один диск з циліндричними ділянками, лисками і кільцевою канавкою в середній по його ширині частині, при цьому робочі елементи розміщувалися в цій кільцевій канавці диска і закріплювалися в ній штирями, що дозволяє одночасно проводити випробування на зношування більше чотирьох пар різних по марках матеріалів і підвищити цим самим продуктивність таких випробувань, а також значною мірою спростити виготовлення такого роликкового зразка в цілому.

Поставлена задача вирішується тим, що в зразку для випробування матеріалів на зношування, виконаному у вигляді ролика із набору робочих елементів, що утворюють своїми зовнішніми циліндричними ділянками замкнуту поверхню, а також диска з почергово розміщеними на його зовнішній поверхні листками і циліндричними ділянками, які перекривають місця стиків зовнішніх циліндричних ділянок робочих елементів, новим є те, що робочі елементи виконані у вигляді напівкільцевих секторів, диск в середній по своїй ширині частині виконаний з кільцевою канавкою, ширина якої дорівнює ширині робочих елементів, а глибина - різниці радіусів кривизни їх зовнішніх і внутрішніх циліндричних ділянок, при цьому робочі елементи встановлені в кільцевій канавці диска, а в диску і в робочих елементах виконані розміщені по концентричній осі обертання зразка колу наскрізні співвісні отвори, в яких встановлені штирі.

Виконання в такому роликковому зразку робочих елементів не у вигляді дисків з трьома лисками і одним або двома торцевими зрізами, а у вигляді напівкільцевих секторів з зовнішніми і внутрішніми циліндричними ділянками, а замість двох допоміжних дисків тільки одного диска з кільцевою канавкою для встановлення в ній вказаних робочих елементів між двома утвореними кільцевими виступами по бокам з можливістю закріплення їх від випадання і колового зміщення штирями, дозволяє одночасно проводити випробування на зношування більше чотирьох пар різних по марках матеріалів і підвищити цим самим продуктивність таких випробувань, а також в значній мірі спростити виготовлення такого роликкового зразка в цілому.

На фіг. 1 схематично показано вузол тертя з використанням запропонованого зразка для випробування матеріалів на зношування; на фіг. 2 показано вид на фіг. 1 в перерізі А-А; на фіг. 3 показано вид на фіг. 2 в перерізі Б-Б; на фіг. 4 показано загальний вигляд робочого елемента зразка.

Вузол тертя для випробування матеріалів на зношування 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 ковзуванням. При цьому зразок 1 і контрзразок 2 мають паралельні між собою і перпендикулярні до своїх осей обертання торці.

Зразок 1 виконаний у вигляді ролика із набору робочих елементів 3, що утворюють своїми зовнішніми

циліндричними ділянками 4 замкнуту поверхню діаметром D_1 , а також диска 5 з почергово розміщеними на його зовнішній поверхні дисками 6 і циліндричними ділянками 7, які перекривають місця стиків зовнішніх циліндричних ділянок 4 робочих елементів 3.

Робочі елементи 3 виконані у вигляді напівкільцевих секторів, диск 5 в середній по своїй ширині а частині виконаний з кільцевою канавкою 8, ширина b якої дорівнює ширині робочих елементів 3, а глибина h - різниці радіусів кривизни R_1 і R_2 їх зовнішніх 4 і внутрішніх 9 циліндричних ділянок, при цьому робочі елементи 3 встановлені в кільцевій канавці 8 диска 5, а в диску 5 і в робочих елементах 3 виконані розміщені по концентричній осі обертання зразка 1 колу діаметром D_2 наскрізні співвісні отвори 10, в яких встановлені штирі 11.

В результаті такого виконання зразка 1 кільцева канавка 8 його диска 5 утворює два бокових виступи 12 шириною c і розміщену між ними циліндричну перемичку 13 діаметром D_3 . Радіус кривизни R_1 зовнішніх циліндричних ділянок 4 робочих елементів 3 дорівнює половині зовнішнього діаметра D_1 утвореної ними замкнутої поверхні і половині діаметра розміщення циліндричних ділянок 7 на зовнішніх поверхнях обох бокових виступів 12 диска 5, а радіус кривизни R_2 внутрішніх циліндричних ділянок 9 робочих елементів 3 дорівнює половині зовнішнього діаметра D_3 циліндричної перемички 13 цього диска 5.

Робочі елементи 3 встановлені в кільцевій канавці 8 диска 5 так, щоб вони своїми внутрішніми циліндричними ділянками 9 базувалися по зовнішній поверхні його циліндричної перемички 13. При виконанні робочих елементів 3 у вигляді напівкільцевих секторів, кожний із них має по дві розміщені під кутом α плоскі грані 14, які обмежують довжину дуги розташування їх зовнішньої 4 і внутрішньої 9 циліндричної ділянки.

Відповідно, при встановленні робочих елементів 3 в кільцеву канавку 8 диска 5 в місцях їх стиків своїми плоскими гранями 14 між ними утворюються незначні радіальні зазори 15. Тому робочі елементи 3 повинні бути встановлені в кільцеву канавку 8 диска 5 ще й так, щоб циліндричні ділянки 7 на зовнішніх поверхнях обох бокових виступів 12 цього диска 5 перекривали місця стиків зовнішніх циліндричних ділянок 4 робочих елементів 3. Для цього довжина дуги кожної циліндричної ділянки 7 диска 5 повинна бути більше довжини дуги радіального зазору 15, утвореного кожною парою сусідніх робочих елементів 3 в цих місцях їх стику своїми плоскими гранями 14.

Встановлені в наскрізні співвісні отвори 10 диска 5 і робочих елементів 3 штирі 11 призначені для закріплення робочих елементів 3 в кільцевій канавці 8 диска 5, при цьому штирі 11 своїми середніми ділянками попарно встановлені в розміщених паралельно і між собою і під певним кутом β один від другого отворах 10 кожного робочого елемента 3, а своїми кінцями встановлені в отворах 10, утворених кільцевою канавкою 8 бокових виступів 12 диска 5. Крім цього, штирі 11 встановлені в отворах 10 робочих елементів 3 і бокових виступів 12 диска 5 з таким натягом, який би виключав вільне випадання цих штирів 11 з вказа-

них отворів 10 робочих елементів 3 і диска 5, а також виключав будь-яке колове переміщення робочих елементів 3 відносно диска 5.

Кількість встановлюваних в кільцеву канавку 8 диска 5 робочих елементів 3 може бути будь-якою і залежить від необхідного числа використовуваних для випробування на зношування різних по маркам матеріалів. Кількість лиск 6 на зовнішніх поверхнях обох бокових виступів 12 диска 5 і кількість утворених на них цими лисками 6 циліндричних ділянок 7 повинно дорівнювати вибраному числу робочих елементів 3.

Якщо для випробування на зношування використовуються різні по маркам матеріали, але з однаковими модулями їх пружності, то всі робочі елементи 3 мають однакову ширину e своїх зовнішніх циліндричних ділянок 4. При цих умовах контрзразок 2, виконаний у вигляді ролика з гладкою циліндричною робочою поверхнею діаметром D_4 , має ширину k , яка більше загальної ширини a диска 5 роликового зразка 1.

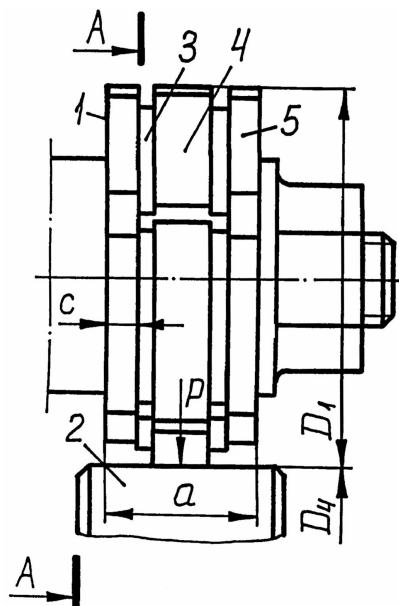
Працює вузол тертя з використанням запропонованого роликового зразка для випробування матеріалів на зношування таким чином.

Спочатку роликовий зразок 1 зовнішньою циліндричною ділянкою 4 одного із своїх робочих елементів 3 притискається з необхідним зовнішнім навантаженням P до гладкої циліндричної робочої поверхні роликового контрзразка 2. Після цього, зразок 1 і контрзразок 2 приводяться в оберталь-

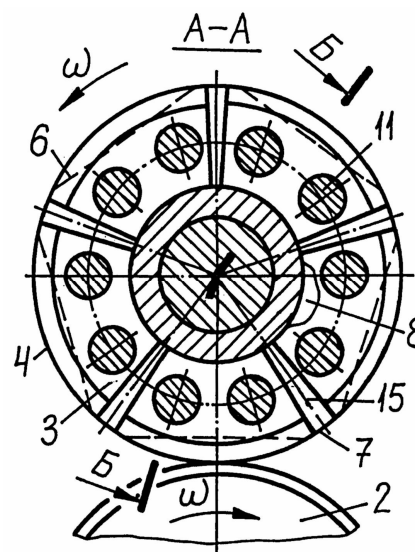
ний рух ω з одночасною подачею мастильного матеріалу в зону їх контакту, а також забезпеченням між ними необхідного режиму тертя кочення з відносним проковзуванням.

В результаті зразок 1 почергово взаємодіє з гладкою циліндричною робочою поверхнею роликового контрзразка 2 зовнішніми циліндричними ділянками 4 різних робочих елементів 3 і циліндричними ділянками 7 на зовнішніх поверхнях обох бокових виступів 12 свого диска 5. Якщо для випробування на зношування використовуються робочі елементи 3 зразка 1 з різних по маркам матеріалів, але з однаковими модулями пружності, то при однаковій ширині K своїх зовнішніх циліндричних ділянок 4 і постійному зовнішньому навантаженні P між ними і контрзразком 2 забезпечуються однакові контактні напруження стиску.

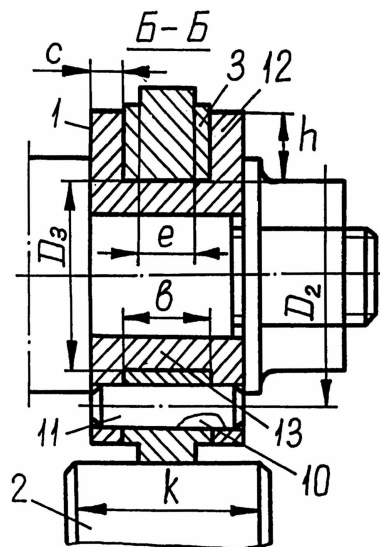
Таким чином, виконання роликового зразка із необхідного числа робочих елементів у вигляді напівкільцевих секторів, одного диска з кільцевою канавкою в середній по своїй ширині частині і штирів, а також розміщення робочих елементів в кільцевій канавці диска з можливістю закріплення їх цими штирями дозволяє в значній мірі спростити виготовлення такого зразка в цілому. Крім цього, забезпечення можливості одночасного випробування на зношування більше чотирьох пар різних по маркам матеріалів дає можливість підвищити продуктивність таких випробувань.



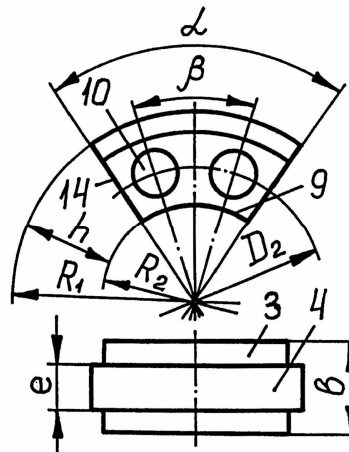
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22