



УКРАЇНА

(19) UA (11) 64470 (13) U
(51) МПК
G01N 3/56 (2006.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕРІАЛІВ НА АБРАЗИВНЕ ЗНОШУВАННЯ

1

2

(21) u201104259

(22) 07.04.2011

(24) 10.11.2011

(46) 10.11.2011, Бюл.№ 21, 2011 р.

(72) ЛУЦАК ДМИТРО ЛЮБОМИРОВИЧ, БУРДА МИРОСЛАВ ЙОСИПОВИЧ, БУРДА ЮРІЙ МИРОСЛАВОВИЧ

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(57) Пристрій для дослідження матеріалів на абразивне зношування, який містить випробувальну

камеру з верхньою рухомою кришкою, абразивне середовище у випробувальній камері і розміщений у ньому зразок у вигляді диска, утримувач зразка, привід обертання утримувача зразка і засіб для стискання абразивного середовища, який **відрізняється** тим, що отвір у випробувальному зразку виконано ексцентрично відносно осі його обертання з величиною ексцентриситету:
 $e=(0,1-0,25)d$,
де d - діаметр зразка.

Корисна модель належить до області випробування матеріалів на абразивне зношування, а саме - зношування вільним, не закріпленим абразивом, яке є характерним для деталей робочих органів і інструментів сільськогосподарських, гірничих, будівельних, шляхових і багатьох інших машин, а також елементів обладнання металургійних і нафтопереробних підприємств, заводів будівельних матеріалів. Інтенсивно спрацьовуються арматура та лінійна частина газопроводів, трубопроводів для багатьох твердих сипучих матеріалів.

Відомий пристрій для дослідження зносостійкості матеріалів в середовищі вільного абразиву [Wellinger K., Vetz H. Reibung und Verschleissversuche an unge harten und deharthen stahlblech fur forderrannen // Zeitschrift des VDJ / - 1953. Bd. 95-N26. - S. 12-17], який містить випробувальну камеру з абразивним середовищем, встановлений у ній утримувач зразка, приводи обертання утримувача та випробувальної камери навколо вертикальних взаємно паралельних і розміщених ексцентрично одна відносно іншої осей. Зношування зразка відбувається за рахунок його переміщення відносно абразивного середовища, а обмін абразивної маси в зоні взаємодії забезпечується обертанням випробувальної камери з малою кутовою швидкістю. В описаному пристрої ущільнення абразивного середовища не передбачається, що є головною причиною низької точності досліджень. Крім того не вдається проводити дослідження при високих питомих тисках абразивної маси, а саме такі режими характерні для роботи реальних деталей машин та агрегатів.

Як прототип заявленої корисної моделі вибрано пристрій для дослідження матеріалів на абразивне зношування, який містить випробувальну камеру з верхньою рухомою кришкою, абразивне середовище у випробувальній камері і розміщений у ньому зразок у вигляді диска, утримувач зразка, привід обертання утримувача і засіб для стискання абразивного середовища [Лоренц В.Ф. Износ деталей работающих в абразивной среде // Труды Всесоюзной конференции по трению и износу в машинах. М: Издательство АН СССР. - Т. 1 - 1939. - с. 32-34]. Засіб для стиску абразивного середовища взаємодіє із рухомою кришкою, через яку передає зусилля на абразивне середовище.

Суттєвим обмеженням в широкому використанні відомого пристрою є поганий обмін абразивної маси коло зразка. Це призводить до того, що зона зношування збагачується дрібними пиловидними частинками: великі зерна - розколюються, а нерозколені масивні частинки під дією відцентрових сил зміщуються до периферії випробувальної камери. Насичення зони взаємодії поверхні взірця з абразивним середовищем подрібненими частинками міняє сам характер взаємодії: замість зношування робочої поверхні взірця відбувається її шаржування абразивом. Механізм цього процесу пояснюється тим, що дрібні частинки, вдаряючись в поверхню зразка, не можуть викликати утворення довгих, помітних подряпин, а формують короткі тупикові мікроподряпини, які закінчуються заглибленням, в які вшаржуються абразивні частинки [Кашцев В.И. Абразивное разрушение твердых тел. М.: Наука, 1970, 248 стр.]. Зовнішньою ознакою шаржування робочої поверхні зразка є її пок-

(19) UA (11) 64470 (13) U

риття темними (подібними до воронування) шарами, які не розчиняються в ацетоні і спирті. В результаті шаржування при деяких умовах випробувань спостерігається не втрата, а навпаки - приріст маси [Кашеев В.И. Об изнашивании при трении в абразивной массе // Республиканский межведомственный научно-технический сборник «Проблемы трения и изнашивания». Киев: Техніка, 1972, стр. 53-59].

Задачею даної корисної моделі є створення пристрою, який дозволив би проводити випробування матеріалів на зношування незакріпленим абразивом при значних питомих тисках абразиву і високому ступені обміну абразивної маси в зоні трибозаємодії робочої поверхні зразка із абразивом, яка досягається за рахунок його перемішування під дією ексцентрично розміщеної торцевої поверхні зразка або шайби при обертанні утримувача зразка навколо своєї осі.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для дослідження матеріалів на абразивне зношування, який містить випробувальну камеру з верхньою рухомою кришкою, абразивне середовище у випробувальній камері і розміщений у ньому зразок у вигляді диска, утримувач зразка, привід обертання утримувача зразка і засіб для стискання абразивного середовища, новим є те, що отвір у випробувальному зразку виконується ексцентрично відносно осі його обертання з величиною ексцентриситету: $e=(0,1-0,25)d$, де d - діаметр зразка, що дозволяє кріпити сам зразок ексцентрично відносно осі обертання утримувача.

Кріплення зразка ексцентрично до осі обертання утримувача забезпечує інтенсивне перемішування абразивного матеріалу і тим самим підтримує процес надходження нових (ще не затуплених) абразивних частинок до робочої поверхні зразка.

Величина ексцентриситету $e < 0,1d$ не забезпечує належного перемішування абразиву у випробувальній камері, як наслідок різко сповільнюється інтенсивність надходження нових абразивних частинок до робочої поверхні зразка, що в кінцевому результаті призводить до її шаржування, погіршення умов випробувань, втрати точності і достовірності результатів досліджень. Тривалість випробувань зростає.

При величині ексцентриситету $e > 0,25d$ спостерігається значна нерівномірність зношування зразка по зовнішньому діаметру, що призводить до похибки при визначенні його стійкості до абразивного зношування.

На кресленні схематично зображено запропонований пристрій в розрізі.

Пристрій містить камеру 1 з кришкою 2, які утворюють порожнину, заповнену абразивом 3. Через кришку 2 у цю порожнину заводиться утримувач 6 дискового зразка 4, який містить виконаний ексцентрично до своєї осі обертання отвір 5, і встановлюється ексцентрично до осі утримувача 6 з величиною ексцентриситету e . Торцеві поверхні зразка 4 захищені двома шайбами 7 і 8. Зразок 4 з шайбами 7 і 8 закріплюється на утримувачі 6 за допомогою гайки 9. Утримувач 6 отримує обертання від приводу (на кресл. не показаний). До кришки 2 прикладається зусилля P , яке створює заданий програмою випробувань тиск абразивного середовища 3.

Пристрій працює наступним чином.

Утримувач 6, здійснюючи обертовий рух з частотою n , забезпечує обертання зразка 4 і тим самим реалізується трибозаємодія робочої поверхні зразка з абразивним середовищем 3 - відбувається його зношування, величина якого визначається, наприклад, по втраті маси (проводять зважування зразка 4 на аналітичній вазі до і після випробувань). Зразок 4 завдяки виконаному ексцентрично отвору 5 встановлюється на утримувачі 6. Фіксується зразок 4 на утримувачі 6 шляхом затягування гайки 9. Шайби 7 і 8, що контактують з торцевими поверхнями зразка 4, забезпечують при випробуванні зношування тільки бічної поверхні, де умови випробувань більш постійні і контрольовані.

За рахунок прикладання до кришки 2 сили P , абразив 3 стискається у камері 1, за рахунок чого створюється заданий програмою випробувань тиск абразивного середовища 3 на робочу поверхню зразка 4.

Бічна поверхня зразка 4 може бути виконана циліндричною або сферичною.

Виконання отвору ексцентрично відносно осі його обертання дозволяє суттєво скоротити час проведення випробувань та отримати більш достовірні результати випробувань.

