



УКРАЇНА

(19) UA (11) 39449 (13) A

(51) 7 G01P15/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під ві-
дповідальність
власника
патенту

(54) ДАТЧИК ДИНАМІЧНИХ ПЕРЕВАНТАЖЕНЬ

(21) 2000084765

(22) 10.08.2000

(24) 15.06.2001

(33) UA

(46) 15.06.2001, Бюл. № 5, 2001 р.

(72) Агафонов Юрій Миколайович, Петренко Олек-
сандр Васильович

(73) Харківський військовий університет

(57) 1. Датчик динамічних перевантажень, що міс-
тить в собі корпус, ролик, підтиснутий до корпуса
похило розміщеною у корпусі пружиною, та вста-
новлену між роликом і корпусом фрикційну накла-
дку, жорстко з'єднану з корпусом, який відрізня-ється тим, що між наладкою і корпусом уведено
ізолюваний від корпуса електричний контакт, а
накладка виконана з легкозносного матеріалу.2. Датчик за п. 1, який відрізняється тим, що на-
кладка виконана багатошаровою з чергуванням
електроізоляційних і струмопровідних шарів.3. Датчик за п. 1, який відрізняється тим, що на-
кладка виконана із резистивного матеріалу, напри-
клад кермета.4. Датчик за п. 1, який відрізняється тим, що зов-
нішня поверхня ролика виконана з покриттям із
абразивного електропровідного матеріалу, напри-
клад, корунда на металевому сполученні.

Винахід, відноситься до засобів безпечної ек-
сплуатації техніки, які визначають виробку ресурсу
машин і споруд.

Відомий датчик імпульсів прискорення, який
містить у собі корпус і встановлену, в ньому осно-
ву з каналами, де розміщені інерційні маси у ви-
гляді кульок, що спираються на плоскі пружини [1].

Такий датчик реагує на сумарну величину ім-
пульсу прискорення по двом взаємно перпендику-
лярним осям, але має складну багатодетальну
конструкцію, недостатню надійність, великі габари-
ти і масу.

Відомий також вимірювач ударних прискорень,
який має корпус, кришку, підпружинений інерцій-
ний елемент з встановленими у ньому опорними
кульками та пишучим елементом, а також запису-
ючий шар [2].

Цей вимірювач визначає прискорення, які дія-
ли у вертикальному і горизонтальному напрямках,
однак, складний за конструкцією, має недостатню
надійність та незадовільні габаритно-масові пока-
зники. Окрім того, цей вимірювач не має електрич-
ного виходу, тобто не придатний для дистанцій-
ної дії.

Найбільш близькими по технічній суті до дано-
го і вибраним за прототип є реєстратор динаміч-
них перевантажень, що містить в собі корпус, лі-
чильний механізм з приводним елементом у ви-
гляді ролика, підтиснутого до корпуса похило роз-
міщеною у корпусі пластинчастою пружиною, та
встановлену між роликом і корпусом фрикційну
накладку, жорстко з'єднану з корпусом [3].

Такий реєстратор забезпечує моніторинг інте-
грального ударно-вібраційного навантаження
об'єкта, але має складну конструкцію в зв'язку з
наявністю лічильного механізму, а також обумов-
лені цим невелику надійність та значні габарити і
масу. Подача електричного сигналу на пульт опе-
ратора тут неможлива.

В основу винаходу поставлено задачу дистан-
ційної фіксації накопичених динамічних переван-
тажень по величині зносу накладки при вібраційно-
му обертанні фрикційного ролика, що дозволяє
уникнути застосування спеціального лічильного
механізму і цим спростити конструкцію, підвищити
надійність та поліпшити габаритно-масові показни-
ки пристрою.

Відмінні від прототипу ознаки, що характери-
зують винахід: введений між фрикційною на-
ладкою і корпусом ізолюваний від корпуса елек-
тричний контакт; виконання накладки з легко-
зносного матеріалу; виконання накладки бага-
тошаровою з чергуванням електроізоляційних і
струмопровідних шарів; виконання накладки із ре-
зистивного матеріалу; покриття поверхні ролика
абразивним електропровідним матеріалом.

Перші дві ознаки забезпечують фіксацію гра-
ничної величини сумарних динамічних переван-
тажень по величині зносу накладки при вібраційному
обертанні фрикційного ролика та можливість по-
дачі електричного сигналу на пульт диспетчера.
Третя ознака надає можливість ступінчастого кон-
тролю величини накопичених динамічних переван-
тажень, а четверта ознака дозволяє здійснити без-
перервний контроль цієї величини. П'яту ознаку

введено, з метою інтенсифікації процесу зносу каліброваної накладки.

Завдяки цим ознакам створено інтегрований датчик динамічних перевантажень, який після зносу каліброваної накладки при вібраційному обертанні фрикційного ролика дає можливість видачі електричного сигналу і не потребує спеціального лічильного механізму.

На фіг. 1 показано загальний вид датчика динамічних перевантажень, переріз Б-Б на фіг. 2, на фіг. 2 - переріз А-А на фіг. 1.

Датчик має корпус 1, жорстко закріплений на об'єкті. В корпусі датчика з можливістю обертання розміщено фрикційний ролик 2, підтиснутий до корпусу похило розміщеною в корпусі пружиною 3. На корпусі в зоні його контакту з фрикційним роликом приклеєна накладка 4, виготовлена із легкозносного діелектричного матеріалу, наприклад гетинаксу. Товщина накладки δ вибрана таким чином, щоб її повний знос під впливом вібраційного обертання ролика 2 наступив раніше ніж критична втомленість матеріалу об'єкта між накладкою і корпусом розміщено ізольований від корпусу електричний контакт 5. Датчик уведено в електричну схему, яка складається з елемента живлення 6 (джерело електричного струму) і сигнального (або запобіжного) пристрою 7, наприклад електричної лампочки (або виключаючого реле). Електричний контакт з'єднано з одним із полюсів елемента живлення, другий полюс якого з'єднано із сигнальним пристроєм 7, замкнутим на корпус 1.

Датчик працює так.

В процесі експлуатації об'єкта виникають динамічні: перевантаження, які спричиняють випадкові коливання корпусу 1 з фрикційною накладкою 4. Коливання накладки 4 внаслідок анізотропії сил тертя між нею і роликом 2 обумовлюють вібраційне обертання останнього у напрямі годинникової стрілки. При цьому відбувається знос накладки 4 до появи електричного контакту 5, після чого електричний ланцюг замикається через ролик 2 та пружину 3 на корпус 1. В результаті загоряється сигнальна лампочка 7 (або спрацьовує реле, що вмикає машину). Оскільки знос δ пропорційний путі тертя, який у даному випадку залежить від сили і кількості ударів, то величина зносу залежить від величини сумарних динамічних перевантажень об'єкта. Остання величина корелює з імовірністю появи тріщин, від утомленості, тому величина,

зносу δ відповідає виробці ресурсу об'єкта. Завдяки попереджувальному сигналу можна завчасно зупинити експлуатацію об'єкта і попередити аварію.

В даному датчику завдяки вилученню спеціального лічильного механізму досягається спрощення конструкції, підвищення надійності та поліпшення габаритно-масових показників. Функцію лічильного механізму в даній конструкції виконує електричний контакт, захищений каліброваною накладкою 4 із легкозносного електроізоляційного матеріалу.

Накладка 4 може виконуватися багат шаровою з чергуванням діелектричних і струмоподібних шарів, що надає можливість ступінчастого контролю накопичених динамічних перевантажень.

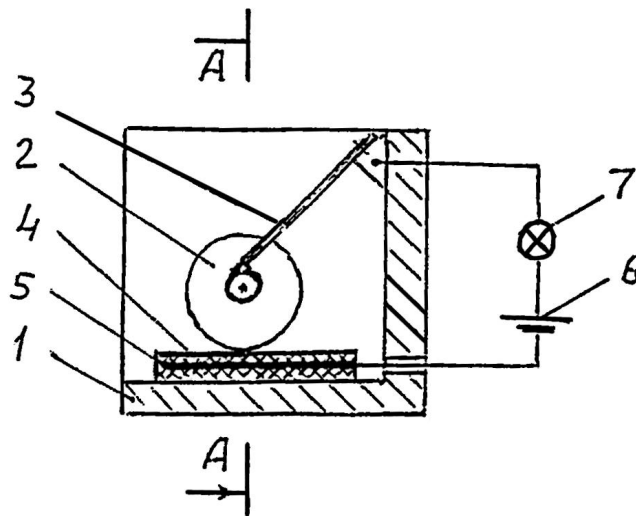
При виконанні накладки 4 із резистивного матеріалу, наприклад, кермета, здійснюється безперервний контроль величини сумарних динамічних перевантажень. У цьому випадку сигнальний пристрій виконується у вигляді вольтметра, шкала якого проградуєвана у відсотках від величини критичної втомленості матеріалу об'єкта. Такий пристрій являє собою електромеханічний перетворювач, вхідна величина якого механічна, а вихідна - електрична (співвідношення вихідного опору чи напруги до вхідного).

Якщо на поверхню ролика 2 нанести покриття із абразивного електропровідного матеріалу, наприклад, корунда на металевому сполученні, то процес зносу накладки можна прискорити і зробити більш регулярним, що додатково підвищує надійність пристрою.

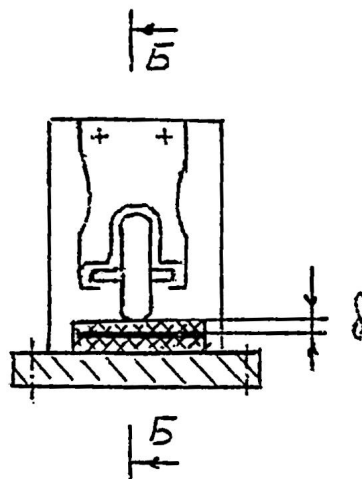
Таріровка датчика динамічних перевантажень здійснюється вимірюванням величини h зносу матеріалу накладки принагідно до ходу руйнування об'єкта від утомленості. Для цього проводять стендові або натурні випробування об'єкта з розташованим на ньому сенсором в заданих умовах. Після цього (з урахуванням коефіцієнта запасу) назначають товщину легкозносної пластини $\delta < h$.

Джерела інформації

1. Заявка Франції № 2394051 кл. G 01 P 15/03, 1975.
2. Авторське свідоцтво СРСР № 1485233, кл G 01 P 15/04, 1989.
3. Заявка України № 98105458, по якій прийнято рішення про видачу патенту, кл G 01 P 15/04, 1998 - прототип.

Б-Б

Фіг. 1

А-А

Фіг. 2

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