



УКРАЇНА

(19) UA (11) 83728 (13) C2
(51) МПК (2006)
G01P 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ВИРОБКИ РЕСУРСУ ОБ'ЄКТА ПРИ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

1

(21) а200610436
(22) 02.10.2006
(24) 11.08.2008
(46) 11.08.2008, Бюл.№ 15, 2008 р.
(72) ВАМБОЛЬ СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ, UA,
МІЩЕНКО ІГОР ВІКТОРОВИЧ, UA, ПЕТРЕНКО
ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ, UA
(73) УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, UA
(56) A,D UA 98063057, 1998 A UA 20041109563,
2004 A SU 1485133, 1989 A,D SU 1820335, 1993 A
RU 2145090, 2000FR 2394051, 1978 Y US 5646345,
1997 A RU 1792171, 1995 A GB 2201514, 1987
(57) Пристрій для моніторингу виробки ресурсу
об'єкта при динамічних навантаженнях, що містить

2

корпус, приводний елемент з вимірювачем його пересування та інерційне тіло, підтиснуте до приводного елемента двома паралельними пластинчастими пружинами, похило розміщеними в корпусі та жорстко з'єднаними з інерційним тілом, який відрізняється тим, що приводний елемент виконаний у вигляді стержня, до якого з протилежної сторони в одній площині з інерційним тілом двома похило розміщеними в корпусі паралельними пластинчастими пружинами підтиснуто друге інерційне тіло, вимірювач пересування приводного елемента виконаний у вигляді нанесеної уздовж стержня шкали, проградуєваної у відсотках виробки ресурсу об'єкта, а в корпусі виконане віконце і напроти початку шкали нанесена риска.

Винахід відноситься до засобів запобігання аварійних ситуацій та може застосовуватися для безперервного (впродовж тривалого часу) автономного контролю технічного стану небезпечних вантажів при транспортуванні.

Відомий вимірювач уданих прискорень, який має корпус, кришку, підпружинений інерційний елемент з встановленими у ньому опорними кульками та пишучим елементом, а також записуючий шар [1].

Цей вимірювач складний за конструкцією та має низьку надійність. Він не дозволяє безпосередньо контролювати виробку ресурсу техніки, бо одержана графічна інформація потребує додаткової обробки.

Відомий також реєстратор прискорень, який містить у собі корпус, підпружинене відносно нього інерційне тіло, рухомі планки з зубцями, встановлені на вісі, ряд лічильних механізмів дискретної дії з приводними зірочками, що взаємодіють з зубцями планок, лінійні направляючі дія інерційного тіла, на якому розташовані вісі планок а зубцями і відносно якого підпружинені рухомі планки з зубцями, причому лічильні механізми дискретної дії встановлені по обидві сторони від направляючих [2].

Такий реєстратор є засобом контролю експлуатаційної навантаженості об'єкта, але безпосереднє визначення виробки ресурсу тут також неможливе, що зумовлює незручності в експлуатації. Окрім цього, реєстратор має складну багатодетальну конструкцію та пов'язану з цим недостатню надійність.

Найбільш близьким за технічною суттю до пропонованого і вибраним за прототип є реєстратор динамічних перевантажень що містить в собі корпус, лічильний механізм дискретної дії з приводним елементом та інерційне тіло, підтиснуте відносно корпуса до приводного елемента пружинним пристроєм, виконаним у вигляді двох паралельних пластин, похило розміщених в корпусі та жорстко з'єднаних з інерційним тілом [3].

Прототип має наступні недоліки:

- складну конструкцію, зумовлену наявністю громіздкого лічильного механізму дискретної дії;
- недостатню надійність внаслідок значного зносу інерційного тіла та приводного елемента в зоні їхнього лінійного контакту;
- неможливість контролю виробки ресурсу об'єкта без допоміжних засобів і розрахунків (необхідні порівняння поточних показників лічильника з показанням лічильника при відмові об'єкта).

(19) UA (11) 83728 (13) C2

Зазначені недоліки зумовлюють високу вартість реєстратора і великі витрати часу на визначення виробки ресурсу об'єкта.

В основу винаходу поставлено задачу створити пристрій для моніторингу виробки ресурсу об'єкта при динамічних навантаженнях, в якому завдяки переходу від вібраційного обертання лічильного механізму до вібраційного пересування стержня зі шкалою спрощена конструкція, підвищена надійність та забезпечено визначення виробки ресурсу об'єкта безпосередньо у відсотках.

Технічний результат, який може бути досягнутий при здійсненні винаходу, полягає в економії витрат на виготовлення пристрою (за рахунок вилучення лічильного механізму дискретної дії) та в спрощенні експлуатації пристрою (завдяки зменшенню витрат часу на визначення виробки ресурсу об'єкта). Окрім цього, економія досягається збільшенням надійності приладу переходом від контакту інерційного тіла з приводним елементом по лінії до контакту по площині, а також завдяки спрощеній процедурі використання одного і того ж пристрою для об'єктів з різними ресурсами.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для моніторингу виробки ресурсу об'єкта при динамічних навантаженнях, який містить корпус, приводний елемент з вимірювачем його пересування та інерційне тіло, підтиснуте до приводного елемента двома паралельними пластинчастими пружинами, похило розміщеними в корпусі та жорстко з'єднаними з інерційним тілом, приводний елемент, виконаний у вигляді стержня, до якого з протилежної сторони в одній площині з інерційним тілом двома похило розміщеними в корпусі паралельними пластинчастими пружинами підтиснуте друге інерційне тіло, вимірювач пересування приводного елемента виконаний у вигляді нанесеної уздовж стержня шкали, проградуєваної у відсотках виробки ресурсу об'єкта, а в корпусі виконано віконце і напроти початку шкали нанесена риска.

Введені ознаки дозволяють здійснити моніторинг виробки ресурсу об'єкта в умовах ударно-вібраційних навантажень шляхом вимірювання вібраційного пересування, стержня, що забезпечує:

- спрощення конструкції пристрою усуненням спеціального лічильного механізму;
- підвищення довговічності пристрою зменшенням зносу в зоні контакту інерційного тіла з приводним елементом;
- визначення виробки ресурсу об'єкта безпосередньо у відсотках. На Фіг.1 показано загальний вигляд пристрою для моніторингу виробки ресурсу об'єкта при динамічних навантаженнях, переріз А-А на Фіг.2; на Фіг.2 - переріз Б-Б на Фіг.1; на Фіг.3 - загальний вигляд пристрою без перерізу.

Корпус 1 пристрою жорстко закріплено на об'єкті, котрий працює в умовах ударно-вібраційних навантажень і технічний стан якого підлягає моніторингу. В корпусі на похило розміщених пластинчастих пружинах 2 паралельно один одному розташовані два інерційних тіла 3. Кожне інерційно тіло жорстко з'єднано з двома паралельними пружинами. Пружинні підвіски інерційних тіл діють в го-

ризонтальній площині назустріч одна одній, а у вертикальній площині - в одному напрямку (в даному випадку вниз). Між інерційними тілами розташований стержень 4 з нанесеною уздовж нього шкалою 5, проградуєваною у відсотках виробки ресурсу об'єкта, на якому закріплено пристрій. В корпусі пристрою виконано віконце 6, а напроти початку шкали нанесена риска 7.

Затиснутий між інерційними тілами 3 стержень 4 є приводним елементом, а шкала 5 і риска 7 служать для вимірювання його вібраційного пересування. По вібраційному переміщенню стержня 4 міркують про сумарне динамічне навантаження об'єкта. Чутливість пристрою регулюється за рахунок жорсткості пружин 2. Градуєвання шкали 5 виконується на підставі стендових або натурних випробувань об'єкту разом із закріпленням на ньому пристроєм в заданих умовах до відмови об'єкта. На всі однотипні об'єкти даної серії з початку експлуатації встановлюють пристрої з нульовим показанням шкали, котре збігається з ризикою на корпусі.

Пристрій для моніторингу виробки ресурсу об'єкта при динамічних навантаженнях функціонує наступним чином.

Ударно-вібраційні перевантаження, що виникають при експлуатації об'єкта, призводять до випадкових коливань інерційних тіл 3. Затиснутий між тілами 3 стержень 4 внаслідок анізотропії сил тертя починає пересування вниз. Накопичена величина переміщення стержня 4 відповідає силі та кількості ударів. Оскільки має місце певна відповідність цієї величини імовірності пошкоджень об'єкту від втомленості, показання на шкалі 6 навпроти ризику 7 визначають виробку ресурсу об'єкта (у відсотках від початкового ресурсу).

Безпосереднє визначення виробки ресурсу стало можливим завдяки заміні вібраційного обертання лічильного механізму (в прототипі) вібраційним пересуванням стержня 4 зі шкалою 6 (в запропонованому пристрої). В даному пристрої у порівнянні з прототипом спрощена конструкція завдяки вилученню спеціального лічильного механізму, а перехід від лінійного контакту інерційного тіла з приводним елементом до контакту по площині підвищує надійність пристрою (за рахунок зменшення зносу).

Слід зазначити, що переміщення стержня можна легко перетворити в електричний сигнал і цим здійснити дистанційний моніторинг виробки ресурсу об'єкта. При досягненні повної виробки ресурсу є можливість подачі аварійного сигналу від кінцевого вимикача (не показано). Стержень 4 може виконуватись змінним, різним за товщиною і за масою, а також з різними шкалами, що дає змогу використовувати пристрій багаторазово для об'єктів з різними ресурсами (заміна стержня 4 на інший здійснюється рухом вниз і не потребує багато часу).

Джерела інформації:

1. SU 1485133 АІ, кл. G 01 P 15/04, 07.06.1989.
2. RU 1792171 С, кл. G 01 P 15/02, 27.02.1995.
3. UA 98063057, кл. G 01 P 15/04, 29.12.1999.

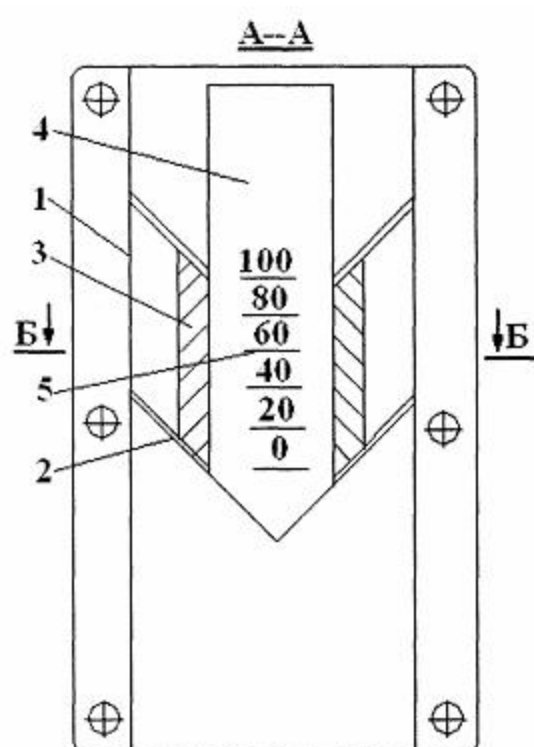


Fig. 1

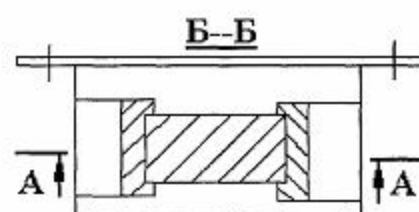


Fig. 2



Fig. 3

