



УКРАЇНА

(19) UA (11) 31002 (13) A

(51) 6 G01C9/06, G01C9/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СТРУННИЙ УХИЛОМІР

(21) 98063396

(22) 30.06.1998

(24) 15.12.2000

(33) UA

(46) 15.12.2000, Бюл. № 7, 2000 р.

(72) Богатиренко Костянтин Іванович, Гурко Олександр Генадійович

(73) ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Струнний ухиломір, який містить корпус, вузол кріплення вантажу, вантаж, підсилювачі збудження коливачів, блок порівняння, який **відрізняється** тим, що вузол кріплення вантажу виконано у вигляді двох струн, два кінця яких кріпляться в верхніх кутах корпусу, а два інших - до вантажу, причому кут між струнами повинен бути не менш подвоєного максимального куту, що вимірюється.

Винахід відноситься до вимірювальної техніки, а саме до приладів для визначення куту нахилу різноманітних об'єктів. Прилад може бути використаний для установки в площині горизонту різноманітних об'єктів, а також при визначенні поздовжнього профіля автомобільних дорог і при геодезичних роботах.

Відомі прилади з чутливими елементами типу "рівень" або "маятниковий висок", що складаються з основи, підвішеного на нитці вантажу і магнітного демпфера [1]. Недоліком таких приладів є наявність рухомих частин, що приводить до появи люфтів в місцях прикріплення маятника, і, відповідно, до зниження точності виміру. Широке використання в цих же цілях рідинних та інших відомих приладів обмежується складністю їхнього влаштування і обслуговування, невисокою надійністю [2, 3].

Відомий ухиломір [4], що містить корпус, всередині якого на штанзі підвішений вантаж, з'єднаний зі струнним диференціальним перетворювачем, підсилювачі збудження коливачів струн і блок порівняння, штанга виконана в вигляді біморфного п'єзокерамічного кристалу, на одному кінці якого закріплено вантаж, а інший кінець жорстко з'єднаний з корпусом, причому виходи підсилювачів збудження коливачів струн з'єднані зі входами блоку порівняння, вихід якого з'єднаний з біморфним п'єзокерамічним кристалом. Дане влаштування є найбільш близьким до приладу, що пропонується, по технічній суті і призначенню, тому воно прийняте за прототип.

Йому притаманні наступні недоліки.

Низька чутливість із-за того, що вантаж жорстко зв'язаний з біморфним п'єзокерамічним кристалом, що має обмежену здатність реагувати на відхилення вантажу від вертикальної осі. Відбувається

ся це в силу самої природи п'єзокерамічного кристалу.

Тендітність біморфного п'єзокерамічного кристалу є причиною іншого недоліку влаштування – низької надійності, що обмежує використання його, наприклад, в умовах, спряжених з великими ударами навантаженнями.

В основу винаходу поставлено задачу шляхом вдосконалення ухиломіра за рахунок реалізації залежності зміни частоти поперечних коливачів струн від зміни куту між ними шляхом зміни системи кріплення струн і вантажу до них, забезпечити підвищення чутливості і надійності приладу.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому струнному ухиломірі, який складається з корпусу, вузла кріплення вантажу, вантажу, підсилювачів збудження коливачів та блока порівняння, згідно винаходу вузол кріплення вантажу виконаний в вигляді двох струн. Одні кінці кожної струни кріпляться в верхніх кутах корпусу, а два інших - до вантажу, причому освічений кут розчину струн повинен бути не менш подвоєного куту, що вимірюється, а вантаж виконаний, наприклад, в вигляді двох однакових металевих тіл, з можливістю кріплення кінців струн.

На фіг. 3 - схема дії сил в елементах ухиломіру.

На фіг. 1 і фіг. 2 зображено загальний вигляд ухиломіру. Він містить корпус 1 з кришкою корпусу 2 (на фіг. 1 не зображена), маятник, що складається з вантажу 3, підвішеного на струнах 4, 5 струнного диференціального перетворювача. Вантаж 3 виконаний, наприклад, в вигляді двох однакових металевих тіл, наприклад циліндрів, що стискаються за допомогою болта. Один кінець кожної струни кріпиться за допомогою гвинтів і шайб до кріпєжних циліндрів 6 та 7, а другий - затискається

між циліндрами вантажу 3. Виходи підсилювачів 8, 9 збудження коливань струн з'єднані зі входами блоку порівняння 10 (фіг. 2), що кріпиться до кришки корпусу 2. Зазор між струнами 4, 5 і підсилювачами 8, 9 збудження коливань регулюється за допомогою шайб в місцях кріплення. Для відвертання коливань системи в поперечній площині передбачені спрямовувачі 11 і 12.

Робота струнного ухиломіра ґрунтується на тому, що при зовнішньому впливі на струну, частота її поперечних коливань пропорційна величині сили, що збуджує. За відсутністю зовнішніх впливів, тобто при куті нахилу рівному нулю, власні частоти поперечних коливань струн 4, 5 рівні, і відповідно рівні частоти на виході підсилювачів збудження коливань 8, 9 і вихідна напруга блоку порівняння 10 рівна нулю. При відхиленні корпусу датчика від вертикалі на кут α (фіг. 3), виникає сила $F = P \sin \alpha$, де P - сила важкості вантажу 3. Струни 4, 5 диференціального перетворювача здатні реагувати на зміну сили F з дуже високим ступенем чутливості, (яку не обмежує наявність п'єзокерамічного кристалу), причому чутливість залежить від куту β розчину струн диференціального перетворювача (з

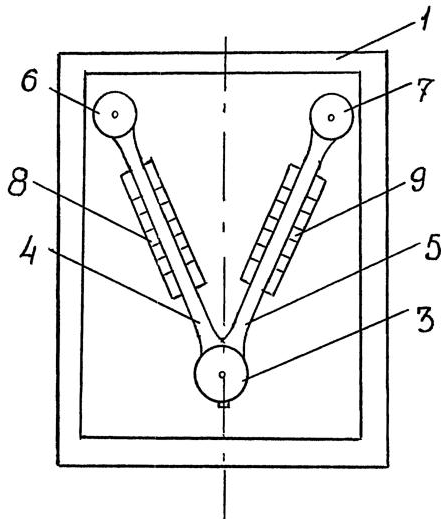
зростанням β чутливість підвищується, однак збільшується і вплив завад). При цьому змінюються власні частоти поперечних коливань струн 4, 5 (одна збільшується, друга - зменшується), відповідно змінюються частоти сигналів з підсилювачів збудження коливань 8, 9. Сигнал з виходу блоку порівняння 10 і буде служити вихідним сигналом α ухиломіра.

Струнний ухиломір, з притаманними ознаками об'єкту, що пропонується, та з проявом тих же властивостей в літературі не відомий, тому дані ознаки слід вважати істотними.

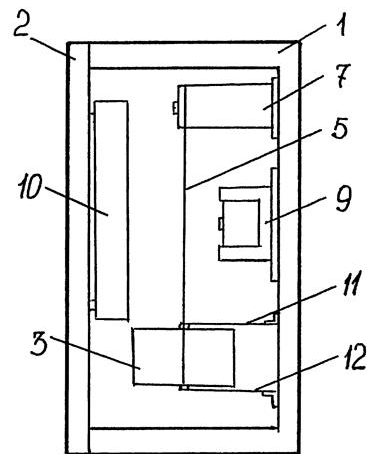
Струнний ухиломір, що пропонується, успішно проходить іспити на пересувній вимірjuвальній лабораторії ВОК ХАДІ-6.

Джерела інформації

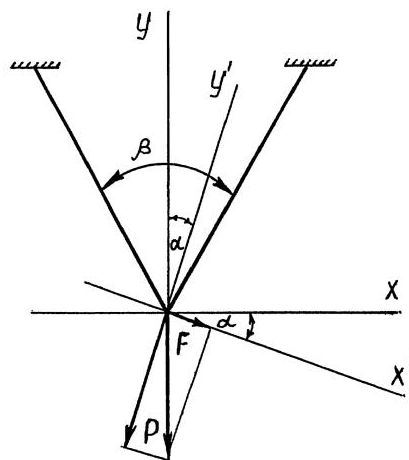
1. АС СССР № 1659704 А1, кл. G01C9/00, 1991.
2. АС СССР № 994912, кл. G01C9/02, G01C9/18, 1983.
3. АС СССР № 719888 А1, кл. G01C9/00, G01C9/08, 1992.
4. АС СССР № 838337, кл. G01C9/06, G01C9/12, 1981 (прототип).



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

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

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 35 прим. Зам. _____

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