



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 53169

(13) A

(51) 7 G01M1/30

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВТОБАЛАНСУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) 2002032408

(22) 27 03 2002

(24) 15 01 2003

(46) 15 01 2003, Бюл. № 1, 2003 р.

(72) Філімоніхін Геннадій Борисович, Майоров Володимир Сергійович

(73) Філімоніхін Геннадій Борисович, Майоров Володимир Сергійович

(57) 1 Автобалансуючий пристрій, що працює на позакритичній швидкості обертання, який містить корегуючі вантажі, вільно насаджені на осі, перпендикулярній валу, який відрізняється тим, що додатково встановлений механізм примусового приведення корегуючих вантажів в нейтральне положення

2 Автобалансуючий пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що механізм примусового приведення корегуючих вантажів в нейтральне положення утворює нелінійний момент, що зменшується при збільшенні кута повороту корегуючого вантажу

3 Автобалансуючий пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що механізм примусового приведення корегуючих вантажів в нейтральне положення виконано у вигляді двох пружин, які тиснуть на дві пластини, які охоплюють кінець осі корегуючого вантажу, виконаної у вигляді лиски

4 Автобалансуючий пристрій за п. 2, який відрізняється тим, що механізм примусового приведення корегуючих вантажів в нейтральне положення виконано у вигляді зігнутої пружної пластини, яка охоплює кінець осі корегуючого вантажу, яка виконана у формі лиски і тисне на її поверхню

Винахід відноситься до машинобудування і може бути використаний при балансуванні роторів відцентрових машин з похилою віссю обертання на за критичних швидкостях обертання.

Відомі автобалансуючі пристрої, які обрані за прототип, що працюють на за критичній швидкості обертання, містять корегуючі вантажі, вільно насаджені на осі, перпендикулярні валу (див. 1 Філімоніхін Г.Б. Автобалансуючий пристрій / патент України № 95052386 G01M 1/30 Бюл. № 4, -1997). Ці пристрої обрані в якості прототипу.

Недоліком пристроїв є те, що якщо вісь обертання ротора похила то корегуючі вантажі в момент пуску машини не знаходяться в нейтральному положенні, а відхилені від нього під дією сили ваги, і цим вносять додатковий дисбаланс, при цьому неможливий спокійний розбіг і вибіг ротора.

Винахід вирішує задачу приведення корегуючих вантажів до нейтрального положення, чим забезпечує спокійний розбіг і вибіг ротора.

Задача вирішується тим, що у пристрої, який працює на за критичній швидкості обертання, містить корегуючі вантажі, вільно насаджені на осі, перпендикулярні валу, додатково встановлені механізми примусового приведення корегуючих вантажів до нейтрального положення. Враховуючи, що сили ваги утворюють відносно осей нелінійні

відхиляючі моменти, то механізми примусового приведення корегуючих вантажів в нейтральне положення повинні утворювати нелінійні моменти, що зменшуються при збільшенні кута повороту корегуючого вантажу. Зокрема нелінійний механізм примусового приведення корегуючих вантажів до нейтрального положення може бути виконаний у вигляді двох пружин, які тиснуть на дві пластини, які охоплюють кінець осі корегуючого вантажу, виконаної у вигляді лиски, або у вигляді зігнутої пружної пластини, яка охоплює кінець осі корегуючого вантажу, яка виконана у вигляді лиски, і тисне на неї.

Приклади конкретного виконання

Приклад 1. На (фіг. 1) зображений автобалансуючий пристрій 1, що містить корегуючі вантажі 2, 3 вільно насаджені на осі 4, 5 перпендикулярні валу, встановлені механізми 6, 7 примусового приведення корегуючих вантажів 2, 3 до нейтрального положення. Зокрема механізми примусового приведення корегуючого вантажу в нейтральне положення може бути виконаний у вигляді двох пружин (фіг. 2). Він містить дві пружини 8, 9, які тиснуть на дві пластини 10, 11, ці пластини охоплюють кінець осі 4, виконаний у вигляді лиски 12. Розглянемо роботу механізму на одному з корегуючих вантажів, наприклад, для корегуючого ван-

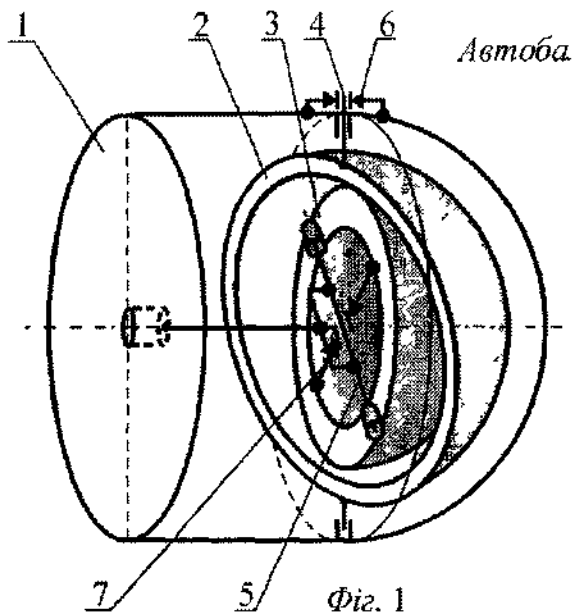
(13) A

(11) 53169

(19) UA

вантаж 2. Механізм працює наступним чином. Коли швидкість обертання ротора невелика, створений механізмом 6 примусовий момент переважає момент сили ваги і незначний момент сили інерції, і утримує корегуючий вантаж 2 в нейтральному положенні. При зростанні швидкості обертання сила інерції корегуючого вантажу 2 збільшується пропорційно квадрату кутової швидкості обертання ротора, і при досягненні ротором певної швидкості обертання, момент сили інерції стає значним і примусовий момент долається - відбувається явище балансування. В ідеальному випадку, примусовий момент повинен долатися моментом сили інерції при швидкості обертання ротора дещо більший за критичну. Це досягається зміною примусового моменту, який залежить від сили пружності пружин, для цього достатньо гвинтами 15 і 16 відрегулювати необхідні сили пружності пружин 8 і 9. В результаті досягається спокійний розбіг і вибіг ротора з похилою віссю обертання. У випадку коли вісь корегуючого вантажу 4 жорстко зв'язана з корегуючим вантажем 2, то напрямні 13, 14 і гайки 17, 18 жорстко зв'язані з корпусом автобалансуючого пристрою 1, а якщо вісь 5 жорстко зв'язана з корпусом автобалансира 1, то гайки 17, 18 і напрямні 13, 14 жорстко зв'язані з корегуючим вантажем 2. На (фіг 3) показана схема утворення моменту сили ваги корегуючого вантажу 2. Зі схеми видно, що момент змінюється за законом косинуса

$$M = mgl \cos \varphi$$



Фиг. 1

де m - маса корегуючого вантажу,
 g - прискорення вільного падіння,
 l - відстань від центру обертання корегуючого вантажу до його центру мас,

φ - кут повороту корегуючого вантажу

На (фіг 4) показана схема утворення примусового моменту. Зі схеми видно, що примусовий момент також змінюється за законом косинуса

$$M_{пр} = 2r \cos \varphi F$$

$$F \approx \text{const}$$

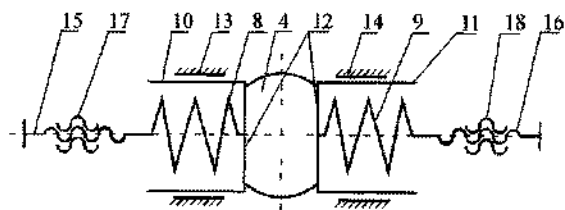
де r - радіус осі на якій знаходиться корегуючий вантаж,

F - сила пружності

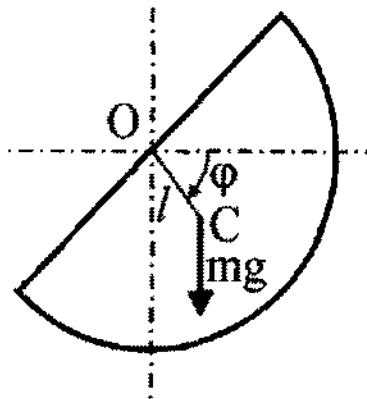
Отже, оптимальним буде таке співвідношення $mgl < 2rF$

При виконанні цього співвідношення відбувається спокійний розбіг і вибіг ротора з похилою віссю обертання

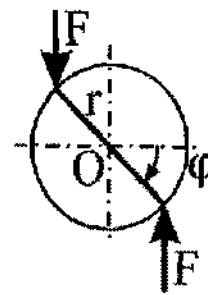
Приклад 2. По прикладу 1, який відрізняється тим, що механізм примусового приведення корегуючих вантажів до нейтрального положення виконаний у вигляді зігнутих пружних пластин (фіг 5). В ньому зігнута пружна пластина 19 охоплює кінець осі 4 корегуючого вантажу 2 виконаний у вигляді лиски 21, і тисне на неї, цим створюється примусовий момент. Регулювання величини примусового моменту здійснюється гвинтом 22, який через гайку 23 зміщує пружну пластину 19 по напрямних 20 відносно осі 4. Робота пристрою аналогічна



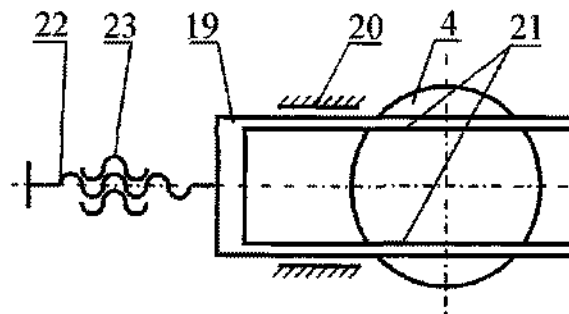
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5