



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **26788** (13) **U**
(51) МПК (2006)
G01M 1/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) АВТОБАЛАНСУЮЧИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЗРІВНОВАЖЕННЯ РОТОРІВ ІЗ ПОХИЛОЮ ВІССЮ ОБЕРТАННЯ

1

2

(21) u200704757

(22) 27.04.2007

(24) 10.10.2007

(72) ФІЛІМОНІХІН ГЕННАДІЙ БОРИСОВИЧ, UA,
ЯЦУН ВОЛОДИМИР ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,
КОВАЛЕНКО ОЛЕКСАНДР ВОЛОДИМИРОВИЧ,
UA

(73) КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56)

(57) 1. Автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання, що складається з корпусу, порожнини в корпусі, яку обмежують зовнішня та внутрішня стінки, обмежувачів, які ділять порожнину на рівні сектори, вантажів, встановлених в кожному секторі в однаковій парній кількості з можливістю руху, і при цьому вантажі не повністю заповнюють сектор, який **відрізняється** тим, що містить втулку, встановлену у порожнину з можливістю обертання навколо поздовжньої осі ротора, що несе обмежувачі.

2. Автобалансуючий пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що втулка встановлена з можливістю ковзання по внутрішній стінці порожнини.

3. Автобалансуючий пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що вантажі виготовлені у вигляді роликів.

4. Автобалансуючий пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що вантажі виготовлені у вигляді куль.

5. Автобалансуючий пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що має два ряди порожнин, розташованих коаксіально відносно осі ротора.

6. Автобалансуючий пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що має декілька порожнин, які розташовані щільно одна до одної по осі ротора.

7. Автобалансуючий пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що втулка встановлена з можливістю ковзання по зовнішній стінці порожнини і вантажі виготовлені у вигляді маятників.

Корисна модель відноситься до машинобудування і може бути використана при балансуванні роторів із похилою віссю обертання відцентрових машин на закритичних швидкостях обертання.

Відомий автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання, який складається з корпусу, порожнини в корпусі, яку обмежують зовнішня та внутрішня стінки, обмежувачів, які ділять порожнину на рівні сектори, вантажів встановлених в кожному секторі в однаковій парній кількості з можливістю руху і при цьому вантажі не повністю заповнюють сектор [Автобалансуючий пристрій: Пат. №75189 Україна, МКІ G01M1/38 / Г.Б. Філімоніхін, В.С. Майоров (Україна); Г.Б. Філімоніхін, В.С. Майоров. - №2002032408; Заявл. 27.03.2002; Опубл. 15.03.2006, Бюл.№3]. Цей пристрій обраний як найближчий аналог.

Недоліком найближчого аналога є не симетрія балансувальної ємності в різних напрямках

відносно корпусу автобалансуючого пристрою, ємність автобалансуючого пристрою в одному напрямку значно менша за ємність в перпендикулярному напрямку. Сумарна ємність автобалансуючого пристрою визначається за мінімальним значенням ємності, тому ємність автобалансуючого пристрою прототипу невелика у порівнянні з габаритними розмірами.

Корисна модель вирішує задачу по збільшенню балансувальної ємності автобалансуючого пристрою, при незмінних розмірах, шляхом забезпеченням симетрії балансувальної ємності в різних напрямках.

Задача розв'язується завдяки тому, що відомий автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання, який складається з корпусу, порожнини в корпусі, яку обмежують зовнішня та внутрішня стінки, обмежувачів, які ділять порожнину на рівні сектори, вантажів встановлених в кожному секторі в однаковій парній кількості з можливістю руху і

(13) **U**

(11) **26788**

(19) **UA**

при цьому вантажі не повністю заповнюють сектор, згідно з корисною моделлю містить втулку, встановлену у порожнину, з можливістю обертання навколо поздовжньої осі ротора, що несе обмежувачі. Причому втулка може бути встановлена з можливістю ковзання по внутрішній стінці порожнини і в якості вантажів можуть бути використані ролики чи кулі, може бути декілька порожнин і вони розташовані коаксіально щодо осі ротора або щільно одна до одної по осі ротора, можливе встановлення втулки з можливістю ковзання по зовнішній стінці порожнини і тоді як коригувальні вантажі будуть використані маятники.

Автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання працює наступним чином. Втулка, що несе обмежувачі, має більшу площу контакту з стінкою порожнини ніж коригувальні вантажі і тому при пуску ротора вона швидше захоплюється в рух, тисне на коригувальні вантажі чим сприяє їх швидкому розгону. В процесі балансування, при несиметричному розташуванні коригувальних вантажів, втулка, що несе обмежувачі, під дією вантажів, може повернутися, чим забезпечить симетрію балансувальної ємності.

Оскільки ролики і шарики рухаються по зовнішній стінці порожнини, то втулка може бути встановлена тільки на внутрішній стінці порожнини. Використання декількох порожнин призводить до збільшення балансувальної. Маятники рухаються тільки по внутрішній стінці порожнини, тому втулка встановлена на зовнішню стінку порожнини.

На Фіг.1 зображений автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання з втулкою встановленою з можливістю ковзання по внутрішній стінці порожнини. На Фіг.2 зображений автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання в момент пуску ротора. На Фіг.3 зображений автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання в момент досягнення ротором робочої частоти обертання. На Фіг.4 зображений автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання в момент настання автобалансування. На Фіг.5 зображений автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання з втулкою встановленою з можливістю ковзання по зовнішній стінці порожнини. На Фіг.6 зображений автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання, що має декілька порожнин, розташованих коаксіально щодо осі ротора. На Фіг.7 зображений автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання, що має декілька порожнин, які розташовані щільно одна до одної по осі ротора. На Фіг.8 зображений вантаж - куля. На Фіг.9 зображений вантаж - ролик. На Фіг.10 зображений вантаж - маятники, закріплені на валу ротора. На Фіг.11 зображена конструкція кріплення маятників.

Приклади конкретного виконання.

Приклад 1

На Фіг.1 зображений автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання, який складається з корпусу 1, порожнини в корпусі 2, яку обмежують зовнішня 3 та внутрішня 4 стінки, обмежувачів 5, які ділять порожнину на рівні сектори, вантажів 6 встановлених в кожному секторі в однаковій парній кількості з можливістю руху і при цьому вантажі не повністю заповнюють сектор, втулки 7 встановленої з можливістю ковзання по внутрішній 4 стінці порожнини 2.

Автобалансуючий пристрій працює наступним чином. Під час розгону ротора Фіг.2, вантажі 6 під дією тангенціальних сил рухаються по зовнішній 3 стінці в сторону, протилежну обертанню ротора, доки не досягнуть обмежувачів 5, з'єднаних з втулкою 7, після чого вони повільно зупиняються по відношенню до ротора і далі розганяються разом з ним до робочої частоти обертання ротора. Як і у прототипі завдяки тому, що порожнина ділиться декількома обмежувачами 5, з'єднаними з втулкою 7, на рівні сектори, і в кожному секторі розташовано однакову кількість вантажів 6, останні розташовуються симетрично відносно ротора і не вносять додаткового дисбалансу до системи, завдяки чому відбувається спокійний розгін ротора. При досягненні ротором робочої частоти обертання Фіг.3, вантажі 6 під дією діючих на них сил самі займають положення Фіг.4, в якому - зрівноважують ротор, і далі обертаються з ним як одне ціле.

При гальмуванні ротора вантажі 6 під дією виникаючих тангенціальних сил рухаються по зовнішній стінці 3 порожнини, доки не досягнуть обмежувачів 5, з'єднаних з втулкою 7, і далі відбувається все як і при розгоні ротора, тільки у оберненому порядку, завдяки чому відбувається спокійний вибіг ротора.

Використання обмежувачів 5, з'єднаних з рухомою втулкою 7, дозволяє автобалансуючому пристрою мати однакову балансувальну ємність у всіх напрямках.

Тип вантажу не впливає на те, як працює автобалансуючий пристрій, а впливає тільки на його ємність і точність зрівноваження ротора. Найбільшу ємність мають маятники, а найменшу - кулі. Проте кулі забезпечують найбільшу точність зрівноваження ротора, бо на них діють менші сили опору коченню.

Для зрівноваження ротора у одній площині корекції використовується один автобалансуючий пристрій для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання. Він насаджується на вал ротора як можна ближче до площини статичного дисбалансу ротора.

Для повного зрівноваження ротора використовується два автобалансуючих пристрої для зрівноваження роторів із похилою віссю обертання, які насаджуються на вал ротора з різних сторін відносно ротора, або на деякій відстані один від одного - з одної сторони.

Приклад 2

По прикладу 1, відрізняється тим, що втулка 7 встановлена з можливістю ковзання по зовнішній 3 стінці порожнини 2 Фіг.5.

Приклад 3

По прикладу 1, відрізняється тим, що має декілька порожнин 2 розташованих коаксіально щодо осі ротора Фіг.6.

Приклад 4

По прикладу 1, відрізняється тим, що має декілька порожнин 2, які розташовані щільно одна до одної по осі ротора Фіг.7.

Приклад 5

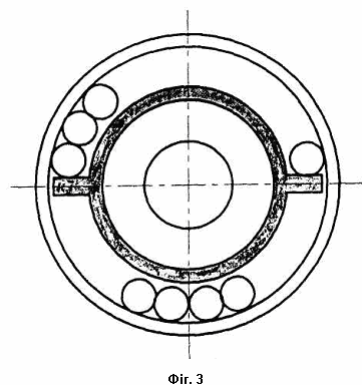
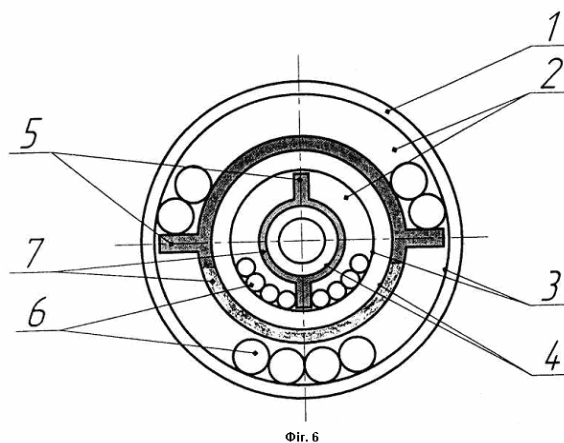
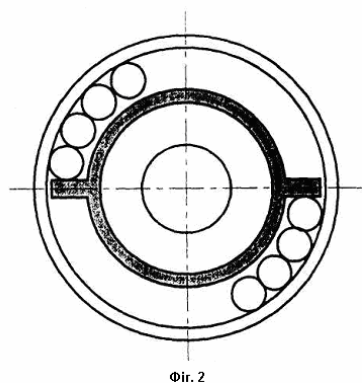
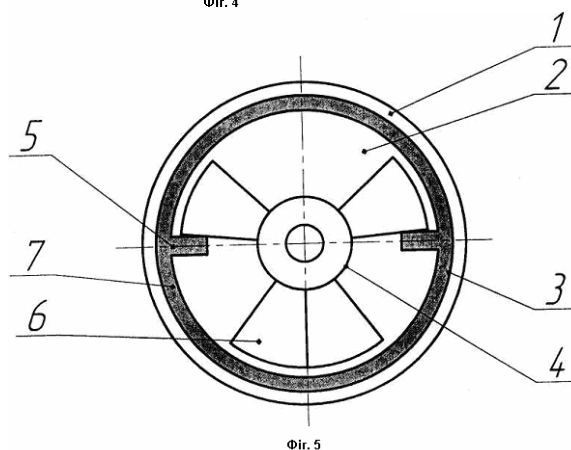
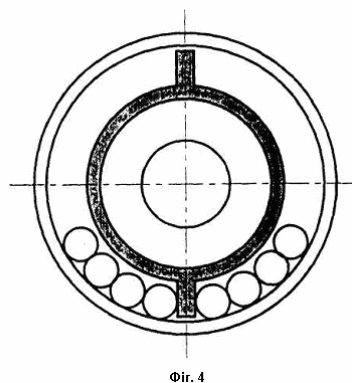
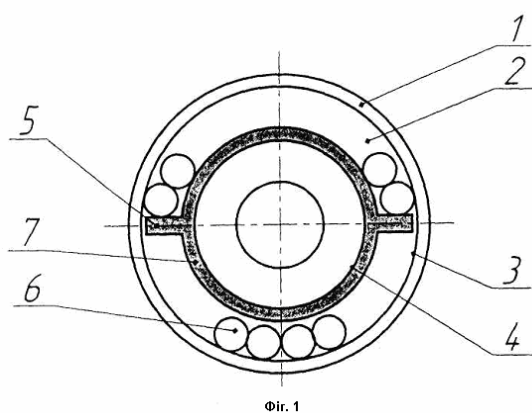
По прикладу 1,3,4, відрізняється тим, що вантажі (у виготовленні у вигляді куль Фіг. 8).

Приклад 6

По прикладу 1,3,4, відрізняється тим, що вантажі 6 виготовлені у вигляді роликів Фіг.9.

Приклад 7

По прикладу 2, відрізняється тим, що вантажі 6 виготовлені у вигляді маятників Фіг.10.



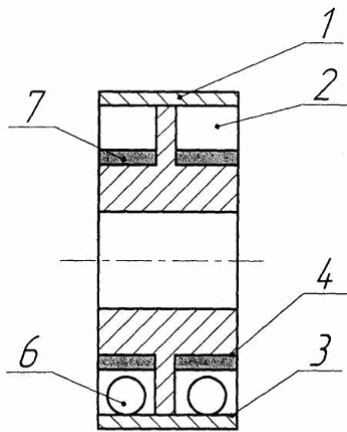


Fig. 7

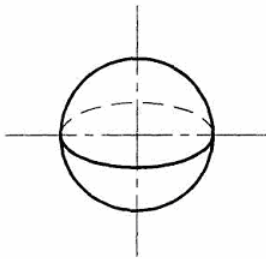


Fig. 8

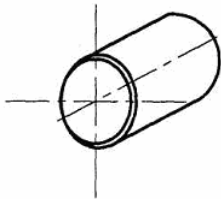


Fig. 9

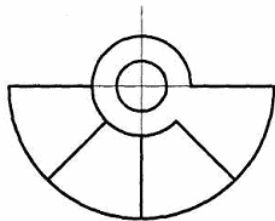


Fig. 10

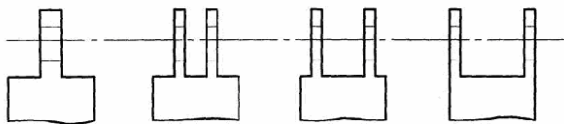


Fig. 11