



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 88546

(13) C2

(51) МПК (2009)
B06B 1/10МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КЕРОВАННИЙ ДЕБАЛАНСНИЙ ВІБРОЗБУДЖУВАЧ

1

2

(21) а200801041

(22) 29.01.2008

(24) 26.10.2009

(46) 26.10.2009, Бюл.№ 20, 2009 р.

(72) СЕРДЮК ЛЕОНІД ІВАНОВИЧ, ПІСКОВИЙ
СЕРГІЙ СЕРГІЙОВИЧ(73) ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА

(56) SU 1281312 A1, 07.01.1987. Бюл.№1

SU 1484634 A1, 07.06.1989. Бюл.№21

UA 40341 A, 16.07.2001. Бюл.№6

UA 9094 U, 15.09.2005

SU 1442271 A1, 07.12.1988. Бюл.№45

SU 1695962 A1, 07.12.1991. Бюл.№45

RU 2275971 C1, 10.05.2006. Бюл.№13

(57) Керований дебалансний віброзбуджувач, що складається з корпусу, розміщеного в ньому механізму керування та дебалансного вала з гвинтовими канавками, на якому закріплено один нерухомий дебаланс та два рухомих дебаланси, з'єднані з валом кульовими шпонками, статичний момент кожного рухомого дорівнює половині статичного моменту нерухомого дебалансу, який **відрізняється** тим, що кульові шпонки, які з'єднують рухомі дебаланси з валом, розміщені в площині, що проходить через вісь вала і перпендикулярна до осі симетрії дебалансу.

Винахід належить до вібраційної техніки, а саме до дебалансних збуджувачів коливань технологічних вібраційних машин різноманітного призначення.

Відомий віброзбуджувач, у якого на дебалансному валі нерухомо до останнього закріплено один дебаланс (нерухомий), а інший може за допомогою механізму керування переміщуватися вздовж вала і одночасно повертатися відносно нерухомого на певний кут.

Дебалансний вал виконаний порожнистим, на ньому прорізані наскрізні пази, через які проходять пальці штока, що з'єднує рухомі дебаланси з валом [1].

Недоліком такого технічного вирішення є суттєве зменшення міцності і жорсткості дебалансного вала. Цей недолік усунуто тим, що дебалансний вал виконується суцільним, на ньому утворюють гвинтові канавки, по яких перекичуються кульові шпонки, що з'єднують рухомі дебаланси з валом [2].

Але дві кульові шпонки, що з'єднують рухомий дебаланс із валом розташовані в площині, що проходить по осі симетрії рухомого дебалансу.

Недоліком цього технічного вирішення є те, що поперечний переріз дебалансного вала послаблюється двома напівкруговими вирізами в найвіддаленіших від нейтральної осі вала місцях перерізу.

У зв'язку з останнім для забезпечення жорсткості і міцності необхідно збільшувати діаметр ва-

ла, що призводить до збільшення габаритів механізму керування і всього віброзбуджувача.

В основу винаходу поставлено задачу підвищити міцність на згин дебалансного вала, для чого вдосконалити конструкцію керованого дебалансного віброзбуджувача за рахунок того, що запропонований керований дебалансний віброзбуджувач, який складається з корпусу, розміщеного в ньому механізму керування та дебалансного вала з гвинтовими канавками, на якому закріплено один нерухомий дебаланс та два рухомих дебаланси, з'єднані з валом кульовими шпонками, статичний момент кожного рухомого дебалансу дорівнює половині статичного моменту нерухомого, причому кульові шпонки, що з'єднують дебаланси з валом, розміщені в площині, що проходить через вісь вала перпендикулярно до осі симетрії дебалансів.

Розташування кульових шпонок в площині, перпендикулярній до осі симетрії дебалансів призводить до того, що поперечний переріз дебалансного вала має ослаблення у вигляді напівкругових вирізів в найневразливішій зоні - на нейтральній осі вала, що працює на згин під дією відцентрових сил інерції дебалансів.

На Фіг.3 зображено рухомий дебаланс, з'єднаний з дебалансним валом кульовими шпонками, розміщеними на осі симетрії дебалансу. На Фіг.4 зображено рухомий дебаланс, з'єднаний з валом кульовими шпонками, які розміщені в площині, що проходить через вісь вала перпендикулярно до осі симетрії дебалансу. На Фіг.5 зображено попере-

(13) C2

(11) 88546

(19) UA

чний переріз дебалансного вала з ослабленням у вигляді напівкруга в нижній і верхній зонах найвіддаленіших від нейтральної осі при згині. На Фіг.6 зображено поперечний переріз дебалансного вала з ослабленням у вигляді напівкруга, розташованими на нейтральній осі. На Фіг.7 зображено розрахункову схему дебалансного вала на згин від дії відцентрових сил інерції рухомих дебалансів. На Фіг.1 зображено загальний вид вібробуджувача. На Фіг.2 зображено кінематичну схему вібробуджувача, що ілюструє генеровані відцентрові сили інерції дебалансів.

Керований вібробуджувач складається з корпусу 1, в якому розміщується дебалансний вал 2 з одним нерухомим дебалансом 3 та двома рухомими дебалансами 4, що розміщені з двох сторін від нерухомого і кожен з них має статичний момент маси в два рази менший, ніж у нерухомого дебалансу 3. Рухомі дебаланси 4 зв'язані з дебалансним валом 2 за рахунок гвинтових канавок 5 та кульових шпонок 6. Через підшипники 7 рухомі дебаланси з'єднані з вилками 8, які через нарізні втулки 9 взаємодіють з ходовим гвинтом 10, на одній ділянці якого розміщена права, а на іншій - ліва різь. Разом із мотор-редуктором 11 ходовий гвинт 10, нарізні втулки 9 та вилка 8 складають механізм керування рухомими дебалансами 4.

Працює керований вібробуджувач таким чином.

Під час пуску приводного двигуна рухомі дебаланси 4 займають положення діаметрально протилежне положенню нерухомого дебалансу 3. Кут $\theta=0^\circ$. Після того, як приводний двигун увійде у сталий режим, відбувається керування рухомими дебалансами. Мотор-редуктор 11 обертає ходовий гвинт 10 і переміщує нарізні втулки 9 разом із вилками 8 у протилежні сторони від нерухомого дебалансу 3. Вилки 8 взаємодіють через підшипники 7, які закріплені на маточинах рухомих дебалансів 4,

і переміщують рухомі дебаланси в протилежних напрямках вздовж вала 2. Кульові шпонки 6 перекочуються по гвинтових канавках 5 і примушують рухомі дебаланси 4 повертатися на кут θ відносно нерухомого дебалансу 3.

Відомо, що головний вектор сил інерції такого вібробуджувача визначається за формулою

$$\Phi_0 = 2m \cdot e \cdot \omega^2 \sin \frac{\theta}{2}, \text{ де } m - \text{ маса рухомого деба-}$$

лансу, e - ексцентриситет, ω - кутова швидкість обертання дебалансного вала.

Кожний рухомий дебаланс генерує відцентрову силу інерції F , що дорівнює $F = \frac{1}{2} m e \omega^2 \sin \frac{\theta}{2}$. Ці

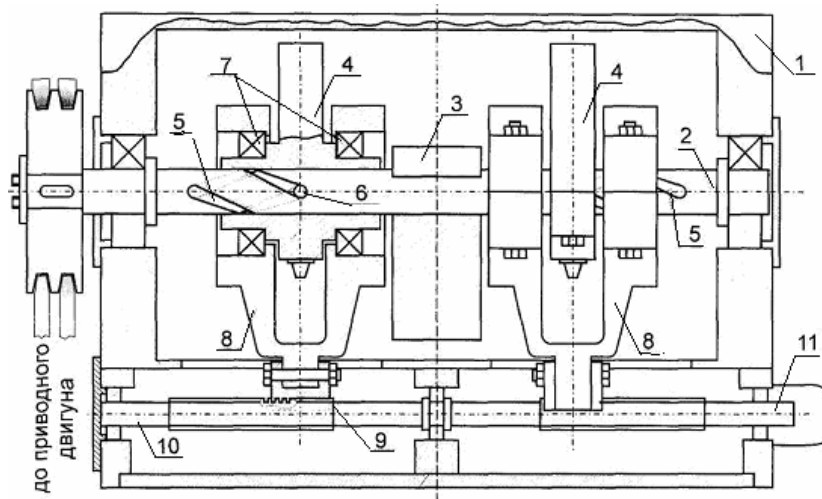
сили діють на дебалансний вал і викликають його згин (Фіг.7). Згинальний момент від сили F , розташованої на відстані a від підшипника вала, визначається $M = F \cdot a$, а величина напруги в крайніх віддалених від нейтральної осі волокнах поперечного перерізу вала дорівнює $\sigma = \frac{M}{W}$, де W - мо-

мент опору перерізу відносно нейтральної осі. Як видно з Фіг.5, ослаблення вала гвинтовими канавками при розміщенні кульових шпонок в площині, що проходить по осі симетрії дебалансу, призводить до суттєвого зменшення моменту опору W і до зменшення міцності вала на згин. Розміщення шпонок як пропонується в даному вирішенні (Фіг.4) призводить до ослаблення вала на нейтральній осі (Фіг.6), що майже не впливає на величину моменту опору і забезпечує більшу міцність дебалансного вала.

Джерела інформації

1. А.С. 1281312, СССР, кл. B06B1/16, Б.И. №1, - 1987.

2. А.С. 1484634, СССР, кл. B24B31/06, Б.И. №21, - 1989.



Фіг. 1

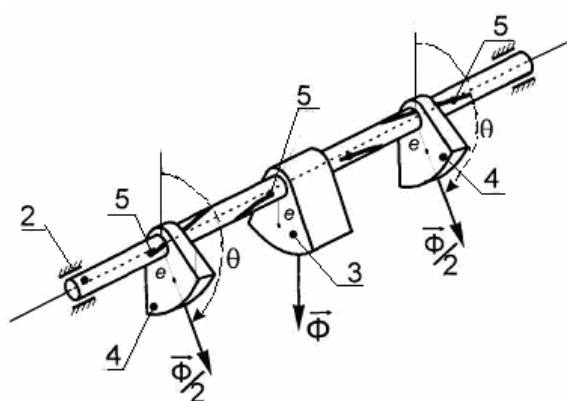


Fig. 2

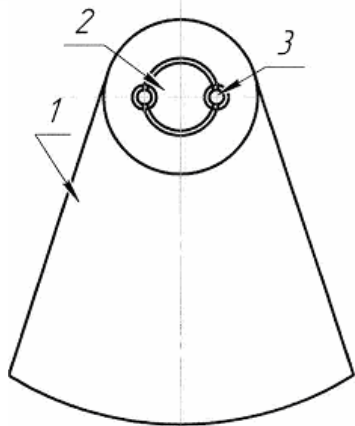


Fig. 4

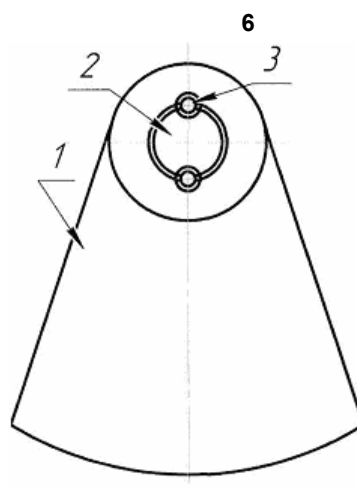


Fig. 3

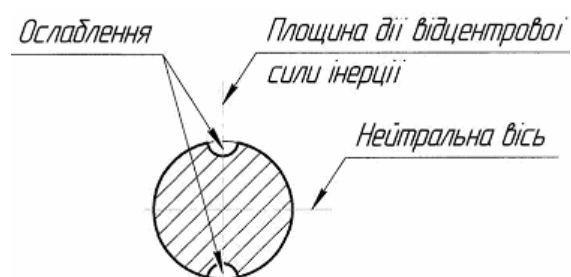


Fig. 5

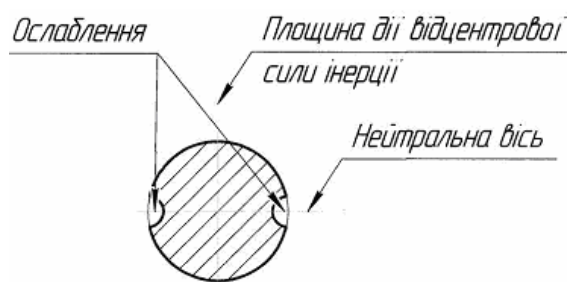


Fig. 6

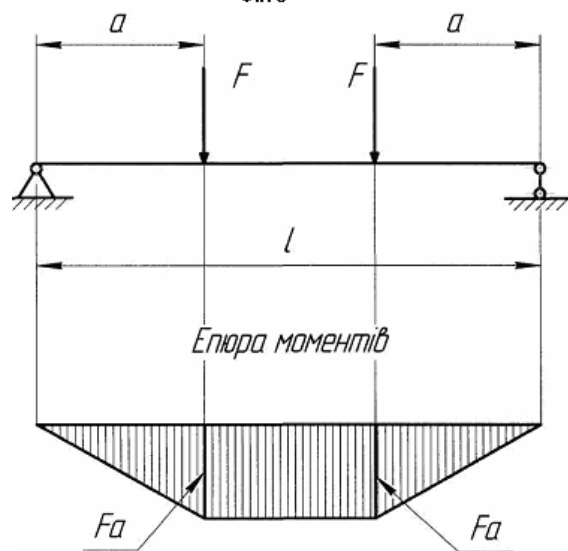


Fig. 7