



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17301 (13) U
(51) МПК (2006)
B06B 1/18
F15B 21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПЛАНЕТАРНИЙ ПНЕВМОВІБРАТОР

1

2

(21) u200603605

(22) 03.04.2006

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

(72) Шевченко Олексій Васильович, Недельський Олександр Григорович, Скотаренко Анатолій Григорович, Говор Анатолій Миколайович

(73) Шевченко Олексій Васильович, Недельський Олександр Григорович, Скотаренко Анатолій Григорович, Говор Анатолій Миколайович

(57) Планетарний пневмовібратор, що містить закритий торцевими кришками (1) порожнистий корпус (2) з випускними каналами (4), встановлений коаксіально в корпусі статор (3), виконаний у вигляді порожнистої осі (3) з поздовжнім пазом (7) та з можливістю свого сполучення з нагнітаючою енергоносієм магістраллю (8), встановлений ексце-

нтрично відносно статора (3) ротор-дебаланс (10) із можливістю її обкочування по поверхні статора (3), встановлену в пазу (7) статора розділову лопатку (11) з проточним каналом ("Б") та з можливістю свого переміщення в радіальному напрямку до упирання у внутрішню поверхню ротора-дебалансу (10), який **відрізняється** тим, що між зовнішньою циліндричною поверхнею ротора-дебалансу (10) та внутрішньою поверхнею корпуса (2) ексцентрично відносно ротора-дебалансу (10) встановлено щонайменше одну додаткову втулку-бігунку (12) із можливістю її обкочування по ротору-дебалансу (10), а ексцентриситет (ε_2) втулки-бігунки (12) відносно ротора-дебалансу (10) виконано меншим, ніж ексцентриситет (ε_1) ротора-дебалансу (10) відносно статора (3).

Корисна модель відноситься до інерційних (відцентрових) високочастотних збудників планетарного типу із внутрішнім обкочуванням, у яких генераторам механічних коливань надається дія тиском середовища, що протікає (стисненим повітрям). Може бути використана в ливарних машинах, в механізмах для ущільнення бетонних сумішей, для інтенсифікації технологічних процесів тощо.

Відомий [1] планетарний віброзбудник (вібратор) містить виконаний у вигляді кільцевого елемента порожнистий корпус, закритий запірними (торцевими) кришками з випускними отворами. У корпусі поміж кришками коаксіально встановлена порожниста для підведення робочого тіла (стисненого повітря) вісь (нерухомий статор) з поздовжнім прорізом (пазом). Поміж кришками встановлено вільно й ексцентрично відносно статора один ротор-дебаланс. Ротор-дебаланс виконано у вигляді порожнистого циліндра з можливістю його обкочування по внутрішній поверхні корпуса. У пазі статора встановлено розділову лопатку із проточними каналами для подавання стисненого повітря з порожнистої вісі до робочої камери вібратора. Розділова лопатка встановлена в пазі статора з можли-

вістю свого переміщення в радіальному напрямку до упирання у внутрішню поверхню ротора-дебалансу.

Також відомі [2] планетарні пневмовібратори та високочастотні пневмодвигуни вібраторів, що містять у собі закритий торцевими кришками порожнистий корпус із випускними отворами (каналами), в якому коаксіально встановлено нерухомий статор. Статор виконано у вигляді порожнистої вісі зі щілиною (поздовжнім пазом) та з можливістю його сполучення з магістраллю, що нагнітає енергоносієм (стиснене повітря). Поміж внутрішньою поверхнею корпуса та зовнішньою поверхнею статора встановлено вільно й ексцентрично відносно статора один ротор-дебаланс. Ротор-дебаланс виконано у вигляді порожнистого циліндра з можливістю його обкочування по поверхні статора. У пазі статора встановлено розділову лопатку з можливістю її переміщення в радіальному напрямку до упирання у внутрішню поверхню ротора-дебалансу.

Відомий також [3] планетарний віброзбудник містить закритий торцевими кришками порожнистий корпус з випускними отворами (каналами) для виходу відпрацьованого стисненого повітря. В ко-

(13) U
(11) 17301
(19) UA

рпусі коаксіально встановлено нерухомий статор, виконаний у вигляді порожнистої вісі з поздовжнім прорізом (пазом) та з можливістю свого сполучення з магістраллю, що нагнітає робоче тіло (стиснене повітря). Поміж внутрішньою поверхнею корпусу та зовнішньою поверхнею статора встановлено вільно й ексцентрично відносно статора один генератор коливань - ротор-дебаланс. Ротор-дебаланс виконано у вигляді порожнистого циліндра з можливістю його обкочування по поверхні статора. У пазі статора встановлено розділову лопатку, виконану у вигляді пластини з послідовно розташованими на її довжині проточними каналами (виїмками), виконаними в Г-подібній формі для зміни напрямку потоку стисненого повітря. Розділова лопатка встановлена з можливістю свого переміщення в радіальному напрямку до упирання у внутрішню поверхню ротора-дебалансу.

Загальними недоліками всіх відомих планетарних віброзбудників (пневмовібраторів) з одним невірноваженим ротором-дебалансом є те, що при збільшенні відцентрової сили (збуджувального зусилля) тільки за рахунок збільшення маси ротора-дебаланса, без збільшення об'ємів камер вібратора, погіршуються умови запускання останнього. А збільшення об'єму камер призводить до збільшення витрат енергоносія - стисненого повітря. Збільшення ж відцентрової сили за рахунок збільшення ексцентриситету ротора-дебалансу відносно статора потребує збільшення товщини статора й спричинює перевантаження розділової лопатки.

В основу корисної моделі поставлено технічну задачу вдосконалити конструкцію планетарного пневмовібратора шляхом розміщення в його порожньому корпусі додаткової невірноваженої маси, яка б здійснювала свій планетарний рух не під прямою дією тиску стисненого повітря, а під впливом рухомого ротора-дебалансу, що забезпечить збільшення відцентрової сили вібратора без зміни об'єму його камер, а також маси й ексцентриситету ротора-дебалансу.

Поставлена задача вирішується тим, що в планетарному пневмовібраторі, який містить закритий торцевими кришками порожнистий корпус з випускними каналами, встановлений коаксіально в корпусі статор, виконаний у вигляді порожнистої вісі з поздовжнім пазом та з можливістю свого сполучення з магістраллю, що нагнітає енергоносії, встановлений ексцентрично відносно статора ротор-дебаланс з можливістю свого обкочування по поверхні статора, встановлену в пазі статора розділову лопатку з проточним каналом та з можливістю її переміщення в радіальному напрямку до упирання у внутрішню поверхню ротора-дебалансу, пропонується між зовнішньою циліндричною поверхнею ротора-дебалансу та внутрішньою поверхнею порожнини корпусу, ексцентрично відносно ротора-дебалансу встановити щонайменше одну додаткову втулку-бігунку з можливістю її обкочування по ротору-дебалансу. Ексцентриситет втулки-бігунка відносно ротора-дебаланса пропонується виконати меншим, ніж ексцентриситет ротора-дебаланса відносно статора.

Запропоноване ексцентричне встановлення щонайменше однієї додаткової втулки-бігунка з можливістю її обкочування по зовнішній поверхні ротора-дебалансу забезпечує планетарний рух втулки-бігунка відносно статора та генерування нею щонайменше однієї додаткової для вібратора відцентрової сили. Запропоноване виконання ексцентриситету втулки-бігунка відносно ротора-дебалансу меншим, ніж ексцентриситет ротора-дебалансу відносно статора, забезпечує постійний лінійний контакт зовнішньої поверхні ротора-дебалансу із внутрішньою поверхнею втулки-бігунка. Цей контакт обов'язковий для забезпечення впливу ротора-дебалансу на втулку-бігунку як при вертикальному, так і при горизонтальному робочому положенні вібратора. Завдяки такому контакту і впливу забезпечується обкочування втулки-бігунка по поверхні ротора-дебалансу та, в підсумку, збільшення відцентрової сили вібратора щонайменше на величину відцентрової сили, яка генерується додатковою втулкою-бігунком без збільшення об'єму камер вібратора, маси й ексцентриситету ротора-дебалансу.

Суть корисної моделі пояснюється ілюстраціями варіанта виконання запропонованого планетарного пневмовібратора при його вертикальній установці з однією додатковою втулкою-бігунком, вісь обертання якої паралельна лінії горизонту. На Фіг.1 зображено поздовжній переріз запропонованого вібратора. На Фіг.2 зображено поперечний переріз А-А на Фіг.1. Вібратор зображено у тій фазі його роботи, коли об'єми робочої та випускної камер рівні, а розподільна лопатка під тиском стисненого повітря максимально висунута з пазу статора. Ілюстрації, що пояснюють суть корисної моделі, ніяким чином не обмежують обсяг домагань, викладених у формулі, а тільки пояснюють суть корисної моделі.

Запропонований планетарний пневмовібратор містить закритий торцевими кришками 1 порожнистий корпус 2, у якому коаксіально встановлено нерухомий статор 3. У кришці 1 виконані отвори (канали) 4, що сполучують випускні камери 5 з атмосферою 6. Статор виконано у вигляді порожнистої вісі 3 з поздовжнім пазом 7, яка сполучується з магістраллю 8, що нагнітає енергоносії (стиснене повітря) у робочу камеру 9. Всередині корпусу 2 поміж кришками 1 вільно розміщено ротор-дебаланс 10, виконаний у вигляді порожнистого циліндра. Ротор-дебаланс 10 встановлено з ексцентриситетом ε_1 відносно статора 3. У пазі 7 поміж кришками 1 встановлена вільно (з можливістю переміщення в радіальному напрямку) розділова лопатка 11. На одній з бічних поверхонь лопатки 11, що звернена у бік робочої камери 9, виконано проточний канал (виїмку) "Б". Поміж зовнішньою циліндричною поверхнею ротора-дебалансу 10 і внутрішньою поверхнею корпусу 2 встановлена втулка-бігунку 12. Цей додатковий генератор коливань 12 встановлено вільно (з можливістю обкочування по ротору-дебалансу 10) та з ексцентриситетом ε_2 відносно ротора-дебалансу 10. Ексцентриситет ε_2 виконаний меншим, ніж ексцентриситет ε_1 .

Працює запропонований планетарний пневмовібратор із двома генераторами коливань (неврівноваженими масами) таким чином. З магістралі 8 у порожнину пазу 7 нагнічується стиснене повітря. Під дією його тиску лопатка 11 переміщується по стінках пазу 7 у радіальному напрямку, входить своїм торцем у лінійний контакт із внутрішньою поверхнею ротора-дебалансу 10 та переміщує останній від центра статора 3 на відстань, що дорівнює величині $2\varepsilon_2$. При цьому в діаметрально протилежному напрямку від лінії контакту лопатки 11 з ротором-дебалансом 10 внутрішня поверхня ротора-дебалансу 10 входить у лінійний контакт із зовнішньою поверхнею статора 3. У такому стані серпоподібна порожнина, що утворилася поміж зовнішньою поверхнею статора 3 і внутрішньою поверхнею ротора-дебалансу 10, розділена лопаткою 11 на дві рівні за об'ємом камери, що мають форму кругових клинів. Ліва камера через канал 4 сполучена з атмосферою 6 і виконує роль випускної камери. Права камера через проточні канали "Б" в лопатці 11 сполучена з порожниною 7, що перебуває під надлишковим тиском стисненого повітря, та виконує роль робочої камери. Завдяки тому, що конструктивно ε_2 виконано меншим, ніж ε_1 , ротор-дебаланс 10 обов'язково, незалежно від робочого положення вібратора (вертикального або горизонтального), входить у лінійний контакт із внутрішньою поверхнею втулки-бігунка 12. За рахунок різниці тисків у камерах 5 та 9 ротор-дебаланс 10 починає обкочуватись відомим способом по поверхні статора 3, здійснюючи свій планетарний рух відносно статора 3. Відпрацьоване повітря видавлюється ротором-дебалансом 10 із випускної камери 5 крізь канали 4 в атмосферу 6. За рахунок планетарного руху ротор-дебаланс 10 генерує збуджуючу (відцентрову) силу, яка передається від ротора-дебалансу 10 до статора 3 у місці їхнього лінійного контакту. Під впливом рухомого ротора-дебалансу 10 втулка-бігунки 12 змі-

щується відносно статора 3 на відстань, що дорівнює сумі ексцентриситетів ε_2 та ε_1 і починає обкочуватись по поверхні ротора-дебалансу 10. При цьому вона здійснює свій планетарний рух також відносно статора 3 та генерує додаткову для вібратора відцентрову силу. Оскільки лінійні контакти втулки-бігунки 12, ротора-дебалансу 10 та статора 3 постійно перебувають в одній площині, то обидві генеровані відцентрові сили складаються. Підсумкова відцентрова сила, що генерується запропонованим планетарним вібратором, визначається за формулою:

$$F = F_1 + F_2 = [m_1\varepsilon_1 + m_2(\varepsilon_2 + \varepsilon_1)]\omega^2$$

де:

F - підсумкова відцентрова сила вібратора, Н;

F_1 - відцентрова сила, яку генерує ротор-дебаланс, Н;

F_2 - відцентрова сила, яку генерує додаткова втулка-бігунки, Н;

m_1 - маса ротора-дебалансу, кг;

ε_1 - ексцентриситет ротора-дебалансу відносно статора, м;

m_2 - маса втулки-бігунки, кг;

ε_2 - ексцентриситет втулки-бігунки відносно ротора-дебалансу, м;

$(\varepsilon_2 + \varepsilon_1)$ - ексцентриситет втулки-бігунки відносно статора, Н;

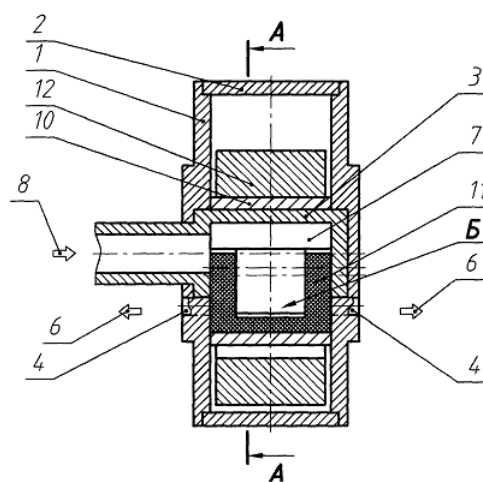
ω - кутові швидкості ротора-дебалансу та втулки-бігунки, рад/с.

Джерела інформації:

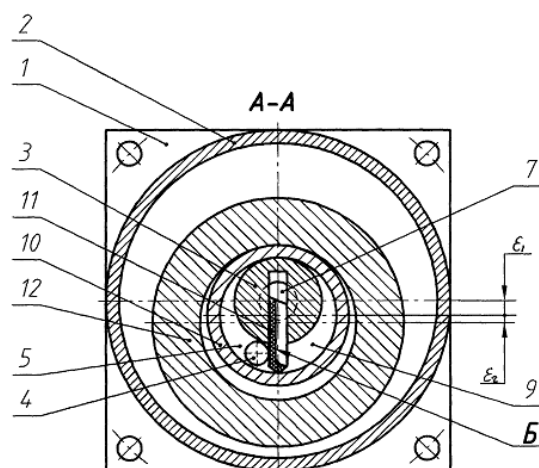
1. Авторське свідоцтво СРСР №917685, опубл. 30.03.82р., бюл. №12, МПК³ B06B1/18.

2. С.Н. Кожевников, Я.И. Есипенко, Я.М. Раскин. "Механизмы", Москва, МАШИНОСТРОЕНИЕ, 1976, с.667 (мал.11.2-л), с.677 (мал.11.27), с.678 (мал.11.28).

3. Патент ФРН №1189766, 1965р., кл.42 S1/18 (найближчий аналог).



Фиг. 1



Фиг. 2