



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107870** (13) **C2**
(51) МПК
B06B 1/16 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2013 07414</p> <p>(22) Дата подання заявки: 11.06.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.02.2015</p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: 25.12.2014, Бюл.№ 24</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.02.2015, Бюл.№ 4</p>	<p>(72) Винахідник(и): Чубик Роман Васильович (UA), Ярошенко Леонід Вікторович (UA), Мокрицький Роман Богданович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 1281312 A1, 07.01.1987 UA 87776 C2, 10.08.2009 UA 92041 C2, 27.09.2010 US 4517771 A, 21.05.1985 WO 89/07988 A1, 08.09.1989 UA 32745 U, 26.05.2008 SU 1484634 A1, 07.06.1989 SU 1713672 A1, 23.02.1992 SU 1227259 A1, 30.04.1986 Чубик Р.В., Ярошенко Л.В. Тороїдальна вібромашина для об'ємної віброобразивної обробки деталей у автоматичному режимі// Вібрації в техніці та технологіях: Всеукраїнський науково-технічний журнал. 2013.- №1(69).- С.77-83. [Інтернет-публікація] URL: http://vibrojournal.vsau.org/files/pdfa/1809.pdf (Знайдено 24.11.2014).</p>
---	--

(54) КЕРОВАНІЙ ВІБРОЗБУДЖУВАЧ ДЛЯ ВІБРАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МАШИН З ТОРОЇДАЛЬНИМ РОБОЧИМ КОНТЕЙНЕРОМ

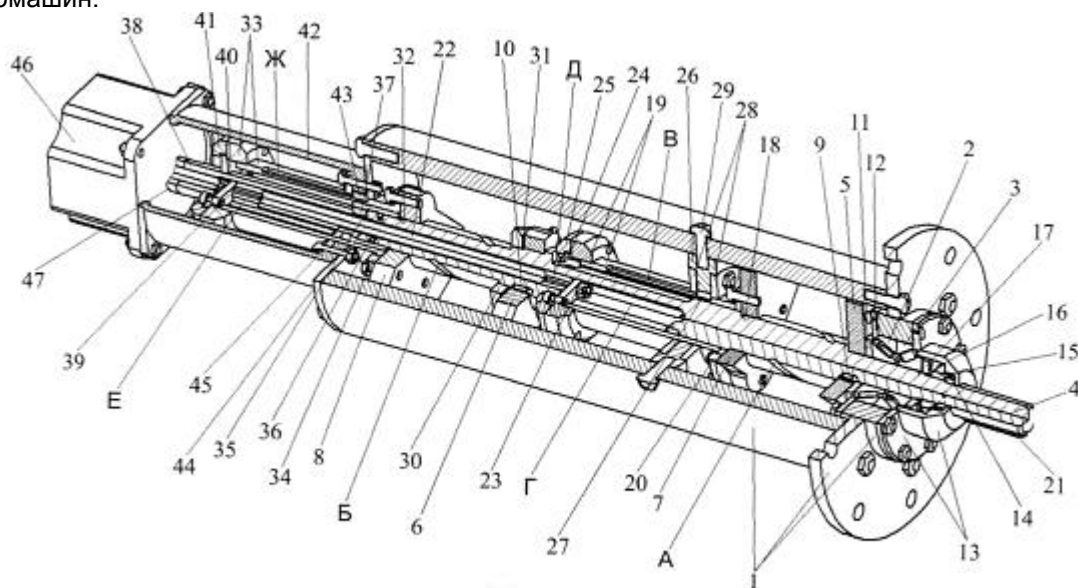
(57) Реферат:

Винахід належить до вібраційної техніки і може бути використаний у машинобудуванні та приладобудуванні, а також в гірничо-переробній, харчовій, хімічній промисловості та сільськогосподарському виробництві;

Керований віброзбуджувач для вібраційних технологічних машин з тороїдальним робочим контейнером, що складається із корпусу, в якому на підшипниках встановлено привідний вал з двома діаметрально протилежно зустрічно напрямленими канавками, що мають довжину, рівну половині кроку гвинта, і розміщеними на валу нерухомим і рухомим дебалансами та механізмом регулювання положення рухомого дебалансу, що виконаний у вигляді шпонок, розміщених в канавках і зв'язаних з рухомим дебалансом, при цьому на привідному валу виконано ще дві діаметрально протилежно зустрічно напрямлені канавки і встановлено другу пару дебалансів таким чином, щоб між площинами, які проходять через центри мас пар дебалансів та вісь привідного вала, утворювався кут їх взаємного розвороту величиною у 60-120°, у кожній парі до рухомого дебалансу кріпиться вінець, а між ними із зазором та можливістю прокручування встановлюється буртик ходового стаканя так, що рухомий дебаланс та ходовий стакан прокручуються один відносно одного та осі привідного вала, кожен ходовий

UA 107870 C2

стакан на зовнішній циліндричній поверхні має шпонковий паз, де знаходиться шпонка, що встановлюється у нерухомому пазу, який прорізаний у фланці, що прикріплений до корпусу вібробуджувача і запобігає провертанню ходового стакана навколо осі привідного вала, до ходового стакана також жорстко кріпиться вінець, а між ними із зазором встановлюється складена шайба, що дозволяє взаємне прокручування складеної шайби та ходового стакана, складена шайба прикріплена через пластини, що мають два зовнішні отвори та отвір в центрі, крізь який за допомогою болта рухомо з'єднані із можливістю прокручування із одним із наконечників штанги, штанга розміщена у циліндричному заглибленні одного із торців привідного вала, на іншому торці привідного вала встановлена шпонка та еластична муфта, через яку привідний вал з'єднується із привідним електродвигуном, у кінці циліндричного заглиблення торця привідного вала, вздовж його осі, прорізано два діаметрально протилежні пази, у яких розташована одна із пластин, які з'єднані із шайбою, причому друга пластина розташована у пазах привідного пустотілого штока із буртиком, який за допомогою шпонки жорстко з'єднаний із привідним стаканом, на ободі привідного стакана діаметрально протилежно виконано два наскрізних отвори, крізь які та канавку біля торця циліндричної поверхні пустотілої ділянки привідного вала проходять два штифти, що обмежують рух привідного стакана вздовж осі привідного вала та дозволяють привідному стакану обертатись навколо осі привідного вала, на зовнішній поверхні привідного стакана нарізано різьбу, на яку накручений своєю внутрішньою різьбою один із ходових стаканів, інший ходовий стакан має циліндричну внутрішню поверхню і є однією із частин циліндричної напрямної для прямолінійного руху вздовж осі привідного вала, привідний пустотілий шток через призматичну шпонку встановлений на валу сервоприводу, сервопривод болтами кріпиться до корпусу вібробуджувача. Запропонований керований вібробуджувач для вібраційних технологічних машин з тороїдальним робочим контейнером дозволяє у автоматичному режимі роздільно керувати частотою та амплітудою відцентрових вимушуючих сил керованого дебалансного віброприводу у тороїдальних вібромашинах, а отже встановлювати і підтримувати енергоощадний резонансний режим роботи тороїдального робочого органу, а також підтримувати технологічно оптимальне значення амплітуди коливань тороїдального робочого органу на резонансній його частоті і таким чином розширити технологічні можливості даних вібромашин.



Фіг. 1

Винахід належить до вібраційної техніки і може використовуватись для збудження коливань (вібраційного приводу) технологічних машин в таких галузях як машинобудування та приладобудування, а також в гірничо-переробній, харчовій, хімічній промисловості та сільськогосподарському виробництві.

5 Найбільш близьким до заявленого за технічною суттю є віброзбуджувач [1], що складається із корпусу, в якому на підшипниках встановлено привідний вал з розміщеним на ньому нерухомим і рухомим дебалансами та механізмом регулювання положення рухомого дебалансу, на валу виконано діаметрально протилежно дві зустрічно напрямлені канавки, що мають довжину, рівну половині кроку гвинта і в нормальному перерізі форму півкола, механізм регулювання положення рухомого дебалансу виконаний у вигляді шпонок, розміщених в канавках і зв'язаних з рухомим дебалансом, і тяги, зв'язаної із зовнішньою обоймою одного із підшипників, а рухомий дебаланс зв'язаний з внутрішньою обоймою того ж підшипника і кут нахилу канавок до поздовжньої осі привідного вала, на ділянці між рухомим та нерухомим дебалансами, виконаний плавно змінним від нуля до заданого значення.

15 Недоліком даного віброзбуджувача є те, що він дозволяє проводити керування амплітудою циклічної вимушуючої сили віброприводу лише у вібромашинах із горизонтальним положенням привідного вала. У тороїдальних вібраційних технологічних машинах використовується вертикальний вал із двома парами дебалансів, причому у кожній парі дебаланси можуть встановлюватись під кутом один відносно одного, а пари дебалансів встановлені таким чином, щоб між площинами, які проходять через їх центри мас і вісь вертикального вала, утворювався кут їх взаємного розвороту величиною у 30-150° [3]. Ще одним суттєвим недоліком даного віброзбуджувача є те, що в ньому складно забезпечити задане технологічно необхідне значення амплітуди циклічної вимушуючої сили та те, що за допомогою нього можна керувати амплітудою циклічної вимушуючої сили лише вручну.

25 В основу винаходу поставлено задачу у віброзбуджувачі, шляхом застосування серводвигуна з гвинтовою передачею та двох пар дебалансів із рухомими та нерухомими дебалансами і встановлення жорстких кінематичних зв'язків з рухомими дебалансами у кожній парі, забезпечити точність і синхронність встановлення положення між рухомими на нерухомими дебалансами у кожній парі та розширення технологічних можливостей віброзбуджувача.

30 Поставлена задача вирішується тим, що у керованому віброзбуджувачі для вібраційних технологічних машин з тороїдальним робочим контейнером, що складається із корпусу, в якому на підшипниках встановлено привідний вал з двома діаметрально протилежно зустрічно напрямленими канавками, що мають довжину, рівну половині кроку гвинта і розміщеними на валу нерухомим і рухомим дебалансами та механізмом регулювання положення рухомого дебалансу, що виконаний у вигляді шпонок, розміщених в канавках і зв'язаних з рухомим дебалансом, згідно з винаходом, на привідному валу виконано ще дві діаметрально протилежно зустрічно напрямлені канавки і встановлено другу пару дебалансів таким чином, щоб між площинами, які проходять через центри мас пар дебалансів та вісь привідного вала, утворювався кут їх взаємного розвороту величиною у 60-120°, у кожній парі до рухомого дебалансу кріпиться вінець, а між ними із зазором та можливістю прокручування встановлюється буртик ходового стакану так, що рухомий дебаланс та ходовий стакан прокручуються один відносно одного та осі приводного вала, кожен ходовий стакан на зовнішній циліндричній поверхні має шпонковий паз, де знаходиться шпонка, що встановлюється у нерухомому пазу, який прорізаний у фланці, що прикріплений до корпусу віброзбуджувача і запобігає повертанню ходового стакану навколо осі привідного вала, до ходового стакану також жорстко прикріплений вінець, а між ними із зазором встановлена складена шайба, що дозволяє взаємне прокручування складеної шайби та ходового стакану, складена шайба прикріплена через пластини, що мають два зовнішні отвори та отвір в центрі, крізь який за допомогою болта рухомо з'єднані із можливістю прокручування із одним із наконечників штанги, штанга розміщена у циліндричному заглибленні одного із торців привідного вала, на іншому торці привідного вала встановлена шпонка та еластична муфта, через яку привідний вал з'єднується із привідним електродвигуном, у кінці циліндричного заглиблення торця привідного вала, вздовж його осі, прорізано два діаметрально протилежні пази, у яких розташована одна із пластин, які з'єднані із шайбою, причому друга пластина розташована у пазах привідного пустотілого штока із буртиком, який за допомогою шпонки жорстко з'єднаний із привідним стаканом, на ободі привідного стакану діаметрально протилежно виконано два наскрізних отвори, крізь які та канавку біля торця циліндричної поверхні пустотілої ділянки привідного вала проходять два штифти, що обмежують рух привідного стакану вздовж осі привідного вала та дозволяють привідному стакану обертатись навколо осі привідного вала, на зовнішній поверхні

привідного стакана нарізано різьбу, на яку накручений своєю внутрішньою різьбою один із ходових стаканів, інший ходовий стакан має циліндричну внутрішню поверхню і є однією із частин циліндричної напрямної для прямолінійного руху вздовж осі привідного вала, привідний пустотілий шток через призматичну шпонку встановлений на валу сервоприводу, сервопривод

5 болтами кріпиться до корпусу вібробуджувача.

Кут взаємного розвороту пар дебалансів повинен знаходитись у межах 60-120°, оскільки при інших його значеннях ефективність роботи вібраційних технологічних машин з тороїдальним робочим контейнером є низькою.

10 Запропонований керований вібробуджувач для вібраційних технологічних машин з тороїдальним робочим контейнером дозволяє у автоматичному режимі роздільно керувати частотою та амплітудою відцентрових вимушуючих сил керованого дебалансного віброприводу у тороїдальних вібрмашинах, а отже встановлювати і підтримувати енергоощадний резонансний режим роботи тороїдального робочого органу, а також підтримувати технологічно оптимальне значення амплітуди коливань тороїдального робочого органу на резонансній його частоті і таким чином розширити технологічні можливості даних вібрмашин.

На фіг. 1 зображено конструкцію керованого вібробуджувача для вібраційних технологічних машин з тороїдальним робочим контейнером у розрізі, на фіг. 2 зображено механізм регулювання осьовим положенням рухомого дебалансу нижньої пари дебалансів, а на фіг. 3 - механізм регулювання осьовим положенням рухомого дебалансу верхньої пари дебалансів.

20 Керований вібробуджувач для вібраційних технологічних машин з тороїдальним робочим контейнером складається із корпусу 1, в якому на підшипниках 2 та 3 встановлено привідний вал 4 з двома нерухомими 5 і 6 та двома рухомими 7 і 8 дебалансами. Дебаланси 5 і 7 утворюють нижню пару дебалансів, а дебаланси 6 і 8 - верхню. Нерухомі дебаланси 5 і 6 жорстко закріплені на привідному валу 4 за допомогою шпонок 9 та 10 відповідно. На привідному валу 4 від місць кріплення нерухомих дебалансів 5 і 6 у напрямку рухомих дебалансів 7 і 8 виконані діаметрально протилежно по дві зустрічно напрямлені канавки А і Б відповідно, що мають довжину, рівну половині кроку гвинта. Підшипник 2 внутрішнім кільцем впирається у втулку 11, що впирається у нерухомий дебаланс 5 нижньої пари дебалансів, який у свою чергу впирається у буртик привідного вала 4. Зовнішнім кільцем підшипник 2 впирається у стопорне кільце 12, яке болтами кріпиться до корпусу 1. Осьовий рух зовнішнього кільця підшипника 3 обмежується фланцем 13 з ущільнюючим сальником 14. Регулювання робочого натягу підшипників 2 і 3 здійснюється з допомогою натяжної гайки 15, стопорної шайби 16 та втулки 17. Механізм регулювання положення рухомого дебалансу 7 нижньої пари дебалансів керованого вібробуджувача складається із двох шарикових шпонок 18, що відповідно розміщені у двох пазах під шпонку рухомого дебалансу 7 та у двох діаметрально протилежних зустрічно напрямлених канавках А привідного вала 4. Для переміщення рухомого дебалансу 7 вздовж осі приводного вала 4 використовується ходовий стакан 19, внутрішня поверхня якого є однією із частин циліндричної напрямної для прямолінійного руху вздовж осі привідного вала 4, а на його зовнішній поверхні виконано паз В під шпонку. Буртик ходового стакана 19 встановлюється між рухомим дебалансом 7 та малим вінцем 20 із зазором та можливістю прокручування відносно них та центральної осі привідного вала 4. Ходовий стакан 19 своєю внутрішньою поверхнею перебуває у спряженні із зовнішньою поверхнею привідного вала 4 і вони утворюють циліндричну напрямну для прямолінійного руху рухомого дебалансу 7 вздовж осі привідного вала 4. Привідний вал 4 через шпонку 21 та еластичну муфту (на фіг. 2 не показана) з'єднується із привідним електродвигуном (на фіг. 2 не показаний). В іншому торці привідного вала 4 вздовж його осі є циліндричне заглиблення з двома діаметрально протилежними повздовжніми пазами Г. У циліндричному заглибленні привідного вала 4 вільно встановлена штанга 22 з наконечниками Д і Е. У пазах Г привідного вала 4 розташована пластина 23, що має два зовнішні отвори та отвір в центрі, крізь який за допомогою болта пластина 23 рухомо з'єднана (із можливістю прокручування) з наконечником Д штанги 22. Через болти у зовнішніх отворах пластина 23 жорстко з'єднана зі складеною шайбою 24. Складена шайба 24 складається із двох більших півшайб і двох менших півшайб, що повернуті на 90° одна відносно другої. До ходового стакана 19 жорстко прикріплений вінець 25, а між ними із зазором встановлюється складена шайба 24, що дозволяє взаємне прокручування складеної шайби 24 та ходового стакана 19. Ходовий стакан 19 розміщений в середині направляючого фланця 26 і з'єднується з ним через шпонку 27, яка встановлена в пазу В ходового стакана 19 та у пазу на внутрішній поверхні направляючого фланця 24. Рух шпонки 27 в напрямі осі привідного вала 4 обмежується шайбами 28. Фланець 26 кріпиться болтами 29 до корпусу 1.

60 Другий нерухомий дебаланс 6 притискається до буртика на пустотілій ділянці привідного вала 4 гайкою 30, яка стопориться шайбою 31, причому довжина пустотілої ділянки привідного

вала 4 до буртика має бути такою, щоб між вінцем 25 у крайньому верхньому положенні ходового стакану 19 та нерухомим дебалансом 6 не було доторкання. Механізм регулювання положення другого рухомого дебалансу 8 верхньої пари керованих дебалансів складається із двох шарикових шпонок 32, що розміщені у двох пазах другого рухомого дебалансу 8 та у канавках Б на пустотілій ділянці привідного вала 4. Для переміщення другого рухомого дебалансу 8 вздовж осі привідного вала 4 використовується другий ходовий стакан 33, на внутрішній поверхні якого нарізана різьба, а на його зовнішній поверхні виконано паз під шпонку Ж. Буртик другого ходового стакану 33 встановлюється між другим рухомим дебалансом 8 та другим малим вінцем 34 із зазором та можливістю прокручування відносно них та центральної осі привідного вала 4. Другий ходовий стакан 33 механізму регулювання положення другого рухомого дебалансу 8 верхньої пари керованих дебалансів своєю внутрішньою різьбою накручений на різьбу на зовнішній поверхні привідного стакану 35. Приводний стакан 35 з'єднаний із приводним валом 4 за допомогою двох паралельних штифтів 36, які встановлюються у приводному стакані 35 та канавці К, яка виконана на пустотілій ділянці привідного вала 4. Привідний стакан 35 за допомогою призматичної шпонки 37 кінематично з'єднаний із привідним штоком 38, на зовнішній циліндричній поверхні якого виконано два діаметрально протилежні пази Л, що розташовані вздовж його основної осі. У пазах Л привідного штока 38 розташована друга пластина 39, що має два зовнішні отвори та отвір в центрі, крізь який за допомогою болта вона рухомо з'єднана (із можливістю прокручування) із наконечником Е штанги 22. Друга пластина 39 двома зовнішніми отворами жорстко з'єднана із шайбою 40. До другого ходового стакану 33 жорстко прикріплений другий вінець 41, а між ними із зазором встановлюється шайба 40 так, що дозволяє взаємне прокручування шайби 40 та другого ходового стакану 33. Другий ходовий стакан 33 встановлений у направляючий стакан 42 із пазом під шпонку на внутрішній поверхні його торцевого фланця. У цьому пазу та у пазу під шпонку Ж другого ходового стакану 33 вставлено направляючу призматичну шпонку 43, переміщення якої по шпонковому пазу обмежує диск 44 та шайба 45. Направляючий стакан 42 кріпиться до диска 44, який у свою чергу кріпиться до корпусу 1. Привідний шток 38 через призматичну шпонку з'єднаний із валом сервоприводу (або крокового двигуна) 46. Сервопривод 46 за допомогою обмежувачої втулки 47 та болтів кріпиться до направляючого стакану 42.

Керований віброзбуджувач для вібраційних технологічних машин з тороїдальним робочим контейнером працює наступним чином. Перед запуском керованого віброзбуджувача 1 дебаланси 5 і 7 нижньої пари дебалансів та 6 і 8 верхньої пари дебалансів знаходяться в діаметрально протилежному положенні і кут між їхніми центрами мас становить $\beta = 180^\circ$, тому сумарний статичний момент дебалансів у кожній із пар відносно осі привідного вала 4 рівний нулю. При включенні приводного електродвигуна, обертовий момент через еластичну муфту передається до привідного вала 4 і він разом у усіма дебалансами починає обертатись із заданою частотою ω_p , яка є оптимальною для початку реалізації технологічних операцій вібраційною технологічною машиною з тороїдальним робочим контейнером. Після чого система керування роботою керованого віброзбуджувача (на фігурах не показана) проводить коригування та остаточне виставлення частоти ω_p коливань тороїдального робочого контейнера на оптимальне із енергетичної точки зору значення. Після коригування частоти ω_p обертання привідного вала 4 та встановлення резонансного режиму роботи вібраційної технологічної машини з тороїдальним робочим контейнером починається встановлення заданої оптимальної із технологічної точки зору амплітуди коливань тороїдального робочим органу (контейнера), яка залежить від величини відцентрових вимушуючих сил, що виникають при обертанні пар дебалансів. При включенні сервоприводу, механізми регулювання положення рухомих дебалансів починають повертати їх відносно нерухомих дебалансів, що приводить до зростання сумарного статичного моменту кожної пари дебалансів відносно осі привідного вала та появи і зростання системи двох взаємно нерухомих обертових відцентрових сил, під дією яких, тороїдальним робочий контейнер починає здійснювати складні просторові коливання і в ньому починає здійснюватись технологічний процес. Виведення амплітуд відцентрових вимушуючих сил F керованого віброприводу (та керування ними $F \pm \Delta F$) реалізується системою керування побудованою, наприклад, на основі промислового мікроконтролера через контур системи керування, до якого входять: одноосьовий модуль позиціонування, кабель, сервопідсилювач (на фігурах не показані), серводвигун - шляхом введення заданої кількості імпульсів для забезпечення певного кута повороту вала сервоприводу (серводвигуна) 46. В результаті команди від системи керування серводвигун 46 повертає свій вал на заданий кут α і утримує цей кут при подальшій роботі. Поворот вала сервоприводу 46 на кут α через шпонку передається привідному штоку 38, через шпонку 37 повертає приводний стакан 35. В результаті чого приводний стакан 35 робить поворот відносно осі приводного вала 4 також на

кут α . Враховуючи те, що: привідний стакан 35 своєю зовнішньою поверхнею перебуває у різьбовому з'єднанні із внутрішньою поверхнею другого ходового стакану 33, рух привідного стакану 35 в осьовому напрямі обмежений штифтами 36 та канавкою К на пустотілій ділянці привідного вала 4, обертовий рух другого ходового стакану 33 навколо осі приводного вала 4 обмежує направляюча шпонка 43, що встановлена на внутрішній поверхні торця направляючого стакану 42, то поворот привідного стакану 35 на кут α зумовить викручування (закручування) другого ходового стакану 33 та його переміщення вздовж осі приводного валу 4. Дане переміщення через буртик другого ходового стакану 33 зумовить рух другого рухомого дебалансу 8 вздовж осі привідного вала 4. Переміщаючись вздовж осі приводного валу 4 другий рухомий дебаланс 8 буде повертатись відносно неї завдяки тому, що відбувається переміщення двох шарикових шпонок 32, які одночасно перебувають у двох шпонкових пазах другого рухомого дебалансу 8 та у двох канавках Б пустотілої ділянки привідного вала 4. В результаті повороту другого рухомого дебалансу 8 навколо осі привідного вала 4 змінюється сумарний статичний момент дебалансів 6 і 8 відносно осі привідного вала 4. Рух другого ходового стакану 33 уздовж осі пустотілої ділянки привідного вала 4 зумовлює такий же рух шайби 40 та другої пластини 39 у пазах Л привідного штока 38. Переміщення другої пластини 39 вздовж осі приводного валу 4 зумовлює таке ж переміщення штанги 22 з наконечниками Д і Е. Переміщення наконечника Д штанги 22 зумовлює таке ж переміщення пластини 23 у пазах Г на пустотілій ділянці приводного валу 4, та зв'язаної з нею складеної шайби 24, а через неї - ходового стакану 19. Переміщення в осьовому напрямі ходового стакану 19 зумовлює рух рухомого дебалансу 7 вздовж основної осі привідного вала 4. Переміщаючись вздовж основної осі привідного вала 4 рухомий дебаланс 7 нижньої пари дебалансів буде повертатись відносно неї завдяки тому, що відбувається переміщення двох шарикових шпонок 18, які одночасно перебувають у двох шпонкових пазах рухомого дебалансу 7 та у двох канавках А пустотілої ділянки привідного вала 4. В результаті повороту рухомого дебалансу 7 навколо основної осі привідного вала 4 змінюється сумарний статичний момент дебалансів 5 та 7 відносно осі привідного вала 4. Отже, поворот вала сервоприводу 6 на кут α забезпечує синхронний поворот рухомих дебалансів 7 та 8 відносно нерухомих дебалансів 5 та 6, забезпечуючи тим самим синхронну зміну амплітуди циклічної вимушеної сили нижньої та верхньої пар дебалансів керованого вібробуджувача вібраційних технологічних машин з тороїдальним робочим контейнером.

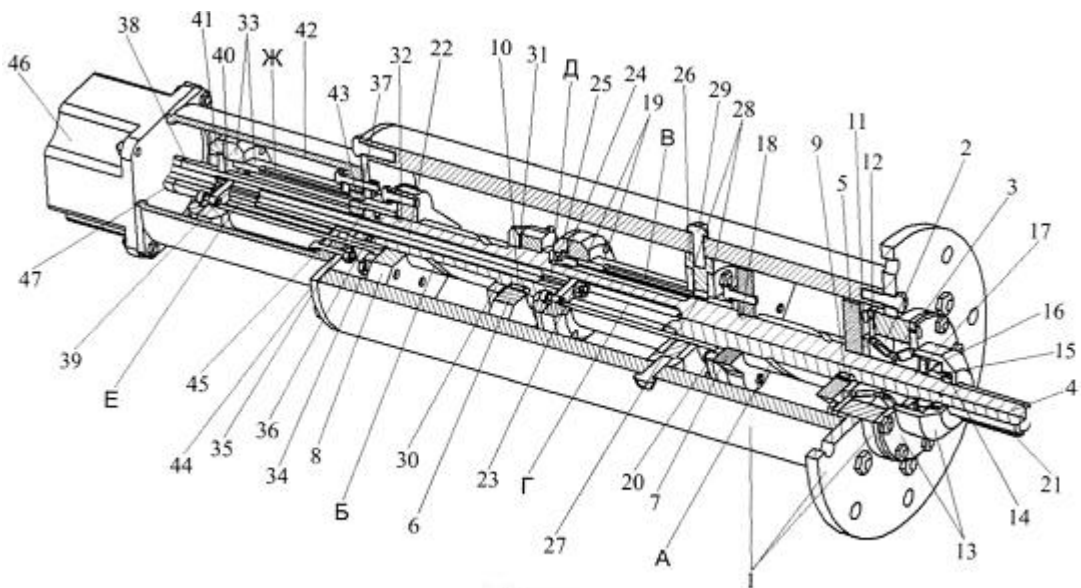
Джерела інформації:

1. SU 1281312 A1, 07.01.1987.
2. Чубик Р.В. Адаптивна система керування режимами резонансних вібраційних технологічних машин: Автореф. дис... канд. тех. наук. - Львів, 2007.-20 с.
3. Чубик Р.В., Ярошенко Л.В. Керовані вібраційні технологічні машини. - Вінниця.: ВНАУ, 2011.-355 с.

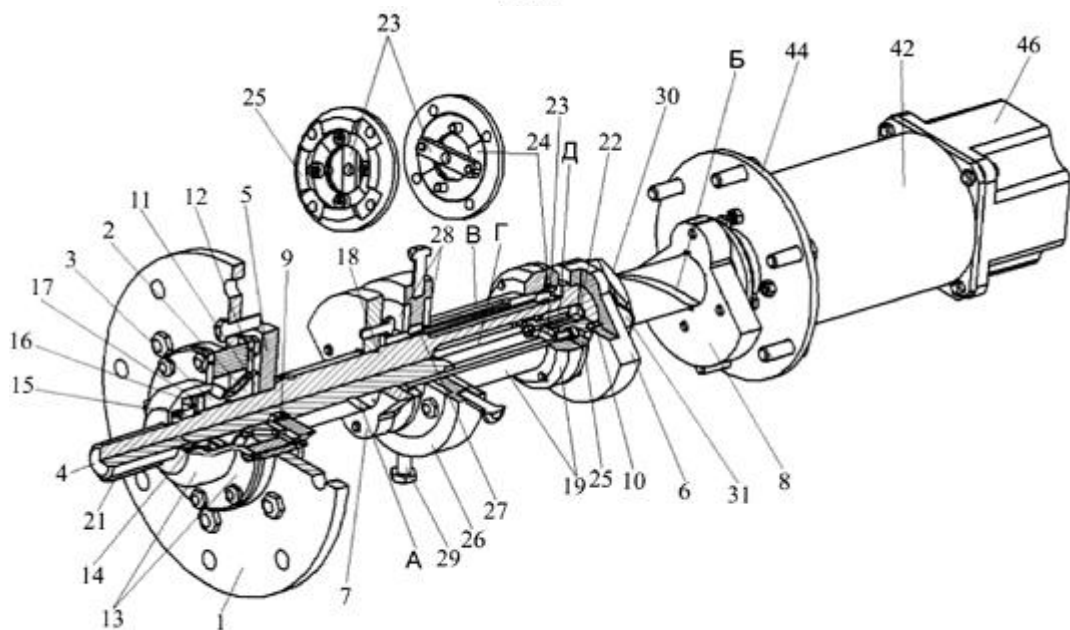
40 ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

Керований вібробуджувач для вібраційних технологічних машин з тороїдальним робочим контейнером, що складається із корпусу, в якому на підшипниках встановлено привідний вал з двома діаметрально протилежно зустрічно напрямленими канавками, що мають довжину, рівну половині кроку гвинта, і розміщеними на валу нерухомим і рухомим дебалансами та механізмом регулювання положення рухомого дебалансу, що виконаний у вигляді шпонок, розміщених в канавках і зв'язаних з рухомим дебалансом, який **відрізняється** тим, що на привідному валу виконано ще дві діаметрально протилежно зустрічно напрямлені канавки і встановлено другу пару дебалансів таким чином, щоб між площинами, які проходять через центри мас пар дебалансів та вісь привідного вала, утворювався кут їх взаємного розвороту величиною у 60-120°, у кожній парі до рухомого дебалансу кріпиться вінець, а між ними із зазором та можливістю прокручування встановлюється буртик ходового стакану так, що рухомий дебаланс та ходовий стакан прокручуються один відносно одного та осі привідного вала, кожен ходовий стакан на зовнішній циліндричній поверхні має шпонковий паз, де знаходиться шпонка, що встановлюється у нерухомому пазу, який прорізаний у фланці, що прикріплений до корпусу вібробуджувача і запобігає провертанню ходового стакану навколо осі привідного вала, до ходового стакану також жорстко прикріплений вінець, а між ними із зазором встановлена складена шайба, що дозволяє взаємне прокручування складеної шайби та ходового стакану, складена шайба прикріплена через пластини, що мають два зовнішні отвори та отвір в центрі, крізь який за допомогою болта рухомо з'єднані із можливістю прокручування із одним із

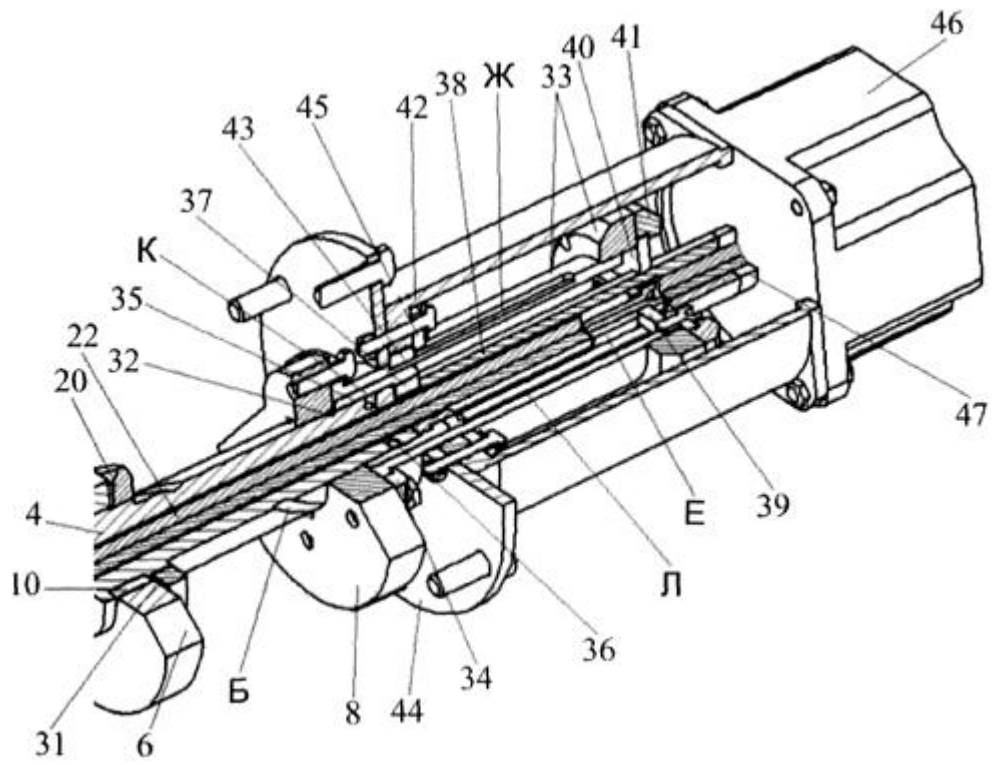
наконечників штанги, штанга розміщена у циліндричному заглибленні одного із торців привідного вала, на іншому торці привідного вала встановлена шпонка та еластична муфта, через яку привідний вал з'єднується із привідним електродвигуном, у кінці циліндричного заглиблення торця привідного вала, вздовж його осі, прорізано два діаметрально протилежні пази, у яких розташована одна із пластин, які з'єднані із шайбою, причому друга пластина розташована у пазах привідного пустотілого штока із буртиком, який за допомогою шпонки жорстко з'єднаний із привідним стаканом, на ободі привідного стакана діаметрально протилежно виконано два наскрізних отвори, крізь які та канавку біля торця циліндричної поверхні пустотілої ділянки привідного вала проходять два штифти, що обмежують рух привідного стакана вздовж осі привідного вала та дозволяють привідному стакану обертатись навколо осі привідного вала, на зовнішній поверхні привідного стакана нарізано різьбу, на яку накручений своєю внутрішньою різьбою один із ходових стаканів, інший ходовий стакан має циліндричну внутрішню поверхню і є однією із частин циліндричної напрямної для прямолінійного руху вздовж осі привідного вала, привідний пустотілий шток через призматичну шпонку встановлений на валу сервоприводу, сервопривод болтами кріпиться до корпусу вібробуджувача.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601