



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40893 (13) A

(51) 7 B06B1/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВІБРАЦІЙНА МАШИНА

(21) 2000105739

(22) 10.10.2000

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Повідайло Володимир Олександрович, Гаврильченко Олександр Віталійович, Боровець Володимир Михайлович, Ланець Олексій Степанович

(73) ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

(57) Вібраційна машина, що містить реактивну і першу активну маси, з'єднані пружним елементом, перший коловий електромагнітний віброзбудник, осердя з котушками якого розташовані в реактивній масі, а якорі в першій активній масі, до якої прикріплений контейнер, яка **відрізняється** тим, що додатково містить другу активну масу, другий коловий електромагнітний віброзбудник,

дві плоскі пружні системи, другий контейнер та раму, причому реактивна маса виконана симетрично відносно горизонтальної осі, відносно якої також, симетрично першій активній масі, встановлена друга активна маса, другий коловий електромагнітний віброзбудник встановлений в реактивній і другий активній масах аналогічно першому, перша та друга активні маси виконані фланцеподібними, на кожній з яких встановлені відповідно перша та друга плоскі пружні системи, до яких прикріплені перший та другий контейнери, а пружний елемент виконаний у вигляді пружного стержня, який встановлений жорстко в реактивній масі перпендикулярно до площин мас по центральній вертикальній осі, до протилежних кінців якого прикріплені відповідно перша та друга активні маси, а реактивна маса віброізолюючими стержнями з'єднана з рамою.

Винахід відноситься до вібраційного оброблюючого обладнання, а саме, до вібраційних резонансних машин об'ємної обробки з коловими електромагнітними віброзбудниками і об'ємною вібрацією робочого органу і може бути використаний для обробки як великих, так і малих за розміром деталей.

Відома резонансна вібраційна машина, що містить плоску пружну систему у вигляді радіально розташованих плоских пружних пер, центральною частиною якої прикріплена до коливної маси, а на периферії якої прикріплений контейнер. Контейнер кінематично збуджується від коливної маси, а отже амплітуда коливань контейнера перевищує амплітуду коливань коливної маси, однак конструкція даної вібромашини не дозволяє повністю усунути шкідливий вплив вібрації на фундамент [Авторське свідоцтво СРСР № 1135621 А, кл. В 24 В 31/06, від 23.01.1985. "Пристрій для вібраційної обробки"].

Відома вібраційна машина, що містить реактивну і першу активну маси, з'єднані пружним елементом, перший коловий електромагнітний віброзбудник, осердя з котушками якого розташовані в реактивній масі, а якорі в першій активній масі, до якої прикріплений контейнер [Авторське свідоцтво СРСР №745548, кл. В 06 В 1/04, від

07.07.1980. "Електромагнітний вібраційний пристрій"].

Однак за рахунок: використання пружного елемента, що працює на стиск, повітряний проміжок між осердями з котушками і якорями електромагнітних віброзбудників залежить від маси завантаження контейнера; використання двомасної конструкції, призводить до того, що амплітуда коливань контейнера обмежується повітряним проміжком між осердями з котушками і якорями електромагнітних віброзбудників; наявна віброізоляція не дозволяє повністю віброізолювати механічну коливну систему. Все це унеможливує отримання високих амплітуд коливань контейнера і дає шкідливий вплив вібрації на фундамент.

В основу винаходу поставлена задача створення такої конструкції вібраційної машини об'ємної обробки, у якої нове виконання конструкції дозволило би повністю віброізолювати механічну коливну систему вібраційної машини, усунувши шкідливий вплив вібрацій на фундамент, і досягнути високих амплітуд коливань контейнера.

Поставлена задача вирішується тим, що вібраційна машина, що містить реактивну і першу активну маси, з'єднані пружним елементом, перший коловий електромагнітний віброзбудник, осердя з

катушками якого розташовані в реактивній масі, а якорі в першій активній масі, до якої прикріплений контейнер, згідно з винаходом додатково містить другу активну масу, другий коловий електромагнітний віброзбудник, дві плоскі пружні системи, другий контейнер та раму, причому реактивна маса виконана симетрично відносно горизонтальної осі, відносно якої також симетрично першій активній масі встановлена друга активна маса, другий коловий електромагнітний віброзбудник встановлений в реактивній і другій активній масах аналогічно першому, перша та друга активні маси виконані фланцеподібними, на кожній з яких встановлені відповідно перша та друга плоскі пружні системи, до яких прикріплені перший та другий контейнери, а пружний елемент виконаний у вигляді пружного стержня, який встановлений жорстко в реактивній масі перпендикулярно до площин мас по центральній вертикальній осі, до протилежних кінців якого прикріплені відповідно перша та друга активні маси, а реактивна маса віброізолюючими стержнями з'єднана з рамою.

Використання симетричної електромеханічної системи відносно горизонтальної осі вібраційної машини, в порівнянні з двомасною несиметричною коливною системою, дає те, що перша та друга активні маси і перший та другий контейнери вібраційної машини коливаються в протифазі одне відносно одного, тим самим зрівноважуються вертикальні складові інерційних сил, що виникають в процесі колювання, а реактивна маса позбувається вертикальної складової колювань.

З'єднання реактивної маси віброізолюючими стержнями, жорсткість яких в радіальному напрямку мала, з рамою, дає те, що таке кріплення дозволяє усунути вплив горизонтальних складових інерційних сил на фундамент. Це пов'язано з тим, що власна частота колювань механічної системи в горизонтальному напрямку, підвищеної на вертикальному розташованих віброізолюючих стержнях, набагато менша за частоту вимушених колювань, тобто в горизонтальному напрямку механічна система, що підвищена на віброізолюючих стержнях, налаштована далеко від резонансу, а отже і амплітуда колювань в горизонтальному напрямку вібраційної машини буде мала.

Використання пружного стержня, що працює на згин, дає те, що повітряний проміжок між осердями з катушками і якорями однокатних електромагнітних віброзбудників першого та другого колових електромагнітних віброзбудників не залежить від маси завантаження контейнера, оскільки пружний стержень практично не стискається і не розтягується.

Використання плоскої пружної системи у вигляді плоских пружних пер, розташованих радіально, дає те, що амплітуда колювань контейнера не обмежується повітряним проміжком між осердями з катушками і якорями електромагнітних віброзбудників, оскільки при колюваннях першої та другої активних мас в біларезонансному режимі перший та другий контейнери кінематично збуджуються відповідно від першої та другої активних мас і амплітуда колювань контейнерів може в кілька раз перевищувати амплітуди колювань активних мас.

Все це дозволяє отримати високі амплітуди колювань контейнерів при повній віброізоляції вібраційної машини.

На фіг.1 зображено загальний вигляд вібраційної машини об'ємної обробки, а на фіг.2 – вигляд по розрізу А-А, де: 1 - перша активна маса, 2 - друга активна маса, 3 - реактивна маса, 4 - перший контейнер, 5 - другий контейнер, 6 - пружний стержень, 7 - перша плоска пружна система, 8 - друга плоска пружна система, 9 - осердя з катушками першого колового електромагнітного віброзбудника, 10 - осердя з катушками другого колового електромагнітного віброзбудника, 11 - якорі першого колового електромагнітного віброзбудника, 12 - якорі другого колового електромагнітного віброзбудника, 13 - обмежувачі колювань першого колового електромагнітного віброзбудника, 14 - обмежувачі колювань другого колового електромагнітного віброзбудника, 15 - рама, 16 - кришка, 17 - віброізолюючий стержень.

Вібраційна машина містить реактивну 3, першу активну 1 і другу активну 2 маси, з'єднані вертикально розміщеним пружним стержнем 6, який жорстко закріплені своїми кінцями в першій активній масі 1 і другій активній масі 2, а середньою частиною жорстко закріплені в реактивній масі 3. До першої активної маси 1 та до другої активної маси 2, своїми центральними частинами закріплені перша плоска пружна система 7 та друга плоска пружна система 8 відповідно, на периферії яких прикріплені перший контейнер 4 та другий контейнер 5 відповідно. Перша 7 та друга 8 плоскі пружні системи, являють собою систему з шести однакових плоских пружних пер, що розташовані симетрично по колу і сходяться в центральній частині кола. Перший і другий колові електромагнітні віброзбудники розміщені на двох масах: осердя з катушками 9 першого і 10 другого колових електромагнітних віброзбудників розташовані в реактивній масі 3, а якорі першого 11 і другого 12 колових електромагнітних віброзбудників розташовані в першій активній масі 1 і другій активній масі 2 відповідно. Реактивна маса 3 вертикально розташована віброізолюючими стержнями 17 з'єднана з рамою 15.

Перший та другий колові електромагнітні віброзбудники виконані так. Осердя з катушками електромагнітів 9 і 10 відповідно першого та другого колових електромагнітних віброзбудників, розташовані симетрично відносно вертикальної і горизонтальної площин. По шість осердь 9 і 10 з катушками електромагнітів (по три двотактних електромагніти, що під'єднані до трифазної мережі) розташовані зверху і знизу в реактивній масі 3. Якорі 11 і 12 кожного однокатного електромагніта прикріплені відповідно навпроти осердь з катушками 9 і 10 однокатних електромагнітів першого та другого колових електромагнітів до першої 1 і другої 2 активних мас відповідно. Кожні два однокатних електромагніти, що утворюють один двотактний, розташовані симетрично відносно вертикальної осі симетрії машини і під'єднані до однієї фази через діоди.

На реактивній масі 3 встановлені обмежувачі колювань 13 і 14 відповідно першого та другого колових електромагнітних віброзбудників, для запобігання ударам якорів 11 і 12 об осердя з катуш-

ками 9 і 10 відповідно електромагнітних віброзбудників.

Для прикріплення пружного стержня 6 в першій активній 1, другій активній 2 і реактивній 3 масах використано кріплення, яке дає можливість регулювати повітряний проміжок між якорями 11, 12 і відповідно осердями з котушками 9, 10 електромагнітних віброзбудників, наприклад конусне кріплення.

В якості першого 4 та другого 5 контейнерів можуть використовуватись зношені скати, що значно здешевлює вібраційну машину і знижує шум, що виникає при обробці деталей в контейнерах. Для зменшення кількості дорогого обмоткового дроту для котушок електромагнітів, аналогічно прототипу, замість трьох двотактних електромагнітних віброзбудників, що утворюють коловий електромагнітний віброзбудник, можуть використовуватись три одноктактних електромагнітних віброзбудників, тоді в кожному коловому електромагнітному віброзбуднику буде по три якоря 11, 12 і відповідно по три осердя з котушкою 9, 10. Пружний стержень 6, з конструктивних міркувань, може бути виготовленим у вигляді двох однакових стержнів. В якості віброізолюючих стержнів 17 можуть бути використані тонкі сталеві троси.

Машина виконується абсолютно симетричною.

Вібраційна машина працює так. Вібраційна машина налаштовується на білярезонансний режим роботи. Перша активна маса 1 і друга активна маса 2, збуджуються за рахунок електромагнітного зусилля, що створюється двома навпроти розташованими відносно горизонтальної площини одноктактними віброзбудниками першого та другого колових електромагнітних віброзбудників. Напрямок дії електромагнітів, що складають колові електромагнітні віброзбудники, напрямлений перпендикулярно до площини розташування електромагнітів. При цьому утворюються два однакових моменти сил відносно точки закріплення пружного стержня 6 в реактивній масі 3. Моменти сил повертають першу активну масу 1 і другу активну масу 2 відносно реактивної маси 3, яка залишається не-

рухомою в вертикальному напрямку, оскільки перша активна маса 1 і друга активна маса 2 коливаються в протифазі одна відносно одної, зрівноважуючи вертикальні складові інерційних сил, що виникають в процесі коливання. Електромагнітні зусилля від одноктактних електромагнітів, а отже і моменти сил рухаються по колу з коловою частотою мережі живлення, за рахунок почергового ввімкнення електромагнітів. Тим самим створюються об'ємні коливання першої активної маси 1 і другої активної маси 2. Перший контейнер 4 і другий контейнер 5, що кінематично збуджуються відповідно від першої активної маси 1 і другої активної маси 2, коливаються також в протифазі, здійснюючи, як і перша 1 і друга 2 активні маси об'ємний рух коливань, вертикальні складові інерційних сил від яких також взаємно зрівноважуються. Оброблювані деталі з наповнювачем при цьому рухаються в першому 4 і другому 5 контейнерах по колу, здійснюючи складний рух. Деталі засипаються і виймаються через відповідний отвір в контейнерах, який закривається кришкою, для другого контейнера 5 кришка 16. Для автоматизованого розділювання деталей від наповнювача можна передбачити накидні сепаратори.

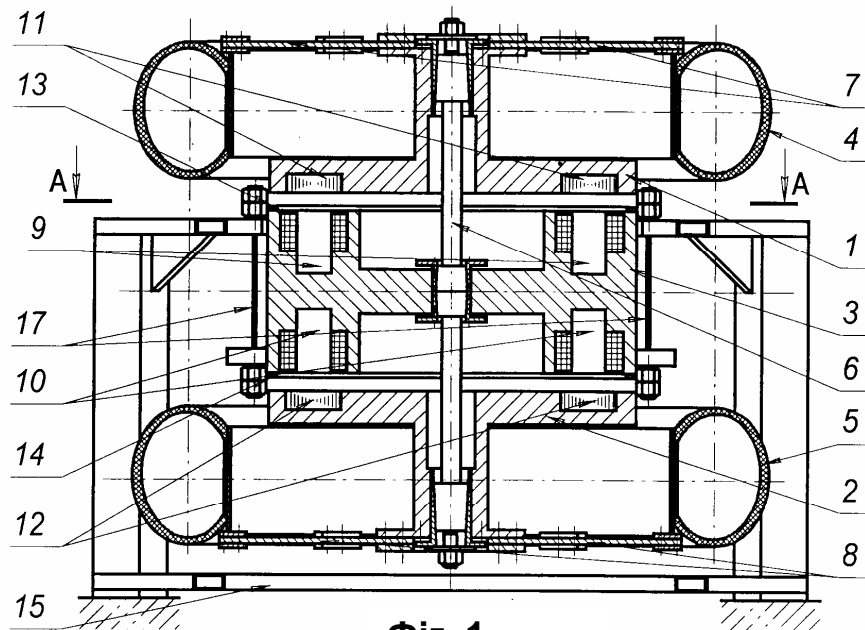
Таким чином, вібраційна машина повністю віброізольована за рахунок зрівноваження вертикальних складових інерційних сил коливань мас механічної системи і закріплення реактивної маси 3 віброізолюючими стержнями 17 до рами 15. Тим самим зведено до мінімуму шкідливий вплив в навколишнє середовище.

На даній вібраційній машині досягаються високі амплітуди коливань контейнерів 4 і 5, внаслідок їх кінематичного збудження в білярезонансному режимі.

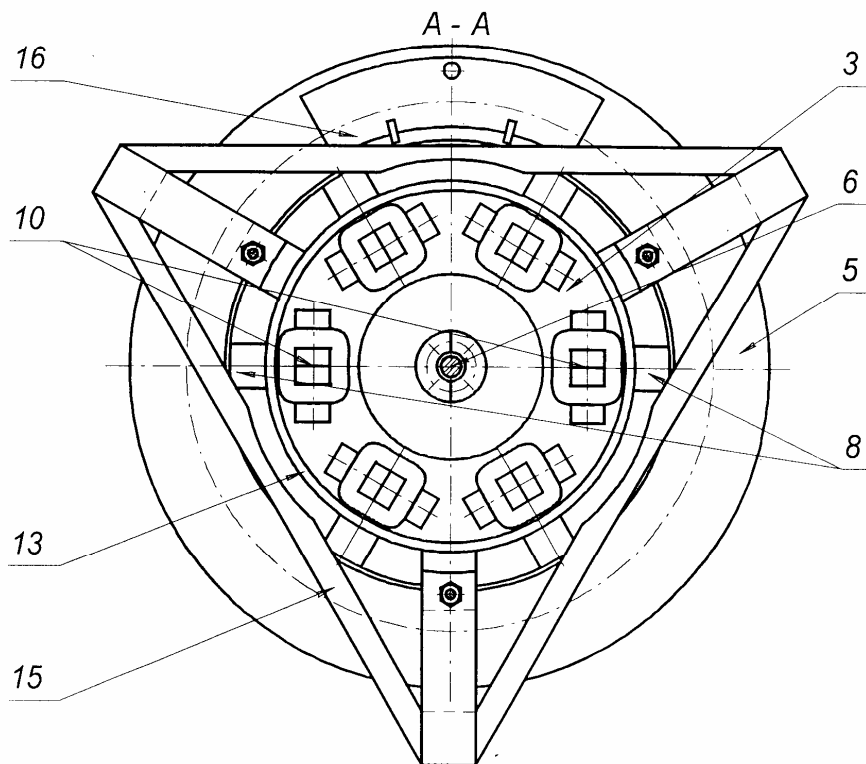
Повітряний проміжок між якорями 11, 12 і осердями з котушками 9, 10 електромагнітних віброзбудників не змінюється при завантаженні деталей. Тим самим досягається стабільність в роботі машини.

Наявність в вібраційній машині двох окремих контейнерів 4 і 5 дозволяє за одну операцію обробляти два різних типи деталей.

40893



Фіг. 1



Фіг. 2

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

