



УКРАЇНА

(19) UA (11) 10088 (13) U

(51) 7 F15B21/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПНЕВМОІМПУЛЬСНИЙ ВІБРАТОР

1

(21) 20041109352

(22) 15.11.2004

(24) 15.11.2005

(46) 15.11.2005, Бюл. № 11, 2005 р.

(72) Обертюх Роман Романович, Іскович-Лотоцький Ростислав Дмитрович, Архипчук Марія Романівна, Мовчанюк Микола Олегович

(73) Вінницький національний технічний університет

(57) Пневмоімпульсний вібратор, який містить пневмодвигун, що складається з корпусу і підпружинених мембрани і штока, який відрізняється тим, що корпус виконаний у вигляді стакана з випускними отворами, в верхній частині якого встановлено обмежувач, крім того в корпусі розміщений стакан, що притиснений до обмежувача і має отвори, які співпадають з випускними отворами корпусу, причому в стакані розміщений підпружинений пружиною, регульованою обмежувачем, шток з центральною розточкою, в якій розміщений підпружинений кульковий множинний генератор імпульсів тиску, що складається з напрямної квад-

2

ратного поперечного перерізу з обмежувачем, причому на напрямній розміщена підпружинена регульованою пружиною обойма з центральним осьовим отвором квадратного поперечного перерізу, в якій розміщені підпружинені плунжери, якими притиснені кулькові клапани до наскрізних ступінчастих розточок сідла з центральним осьовим отвором квадратного поперечного перерізу, за допомогою якого сідло з'єднано з напрямною своєю центральною частиною, а периферією закріплено в центральній розточці штока за допомогою кришки, причому гумотканнна мембрана виконана кільцевої форми, внутрішній край якої закріплений між нижнім кінцем штока і кришкою, а зовнішній край - між нижнім кінцем корпусу і кришкою-основою, в якій виконано підвідний отвір, що з'єднаний через отвір в кришці з напірною порожниною, а також в розточці штока знаходиться надмембранна порожнина, що з'єднана з атмосферою через випускні отвори штока, що співпадають з отворами циліндричного стакана і випускними отворами в корпусі.

Корисна модель відноситься до галузі машинобудування, зокрема до апаратури керування та регулювання пневмосистем і може бути використана як привід вібраційних технологічних машин.

Відомий пневматичний вібратор має стіл, основу, між якими по периферії встановлений замкнений еластичний шланг, з'єднаний з другим джерелом тиску через вентиль, циліндричного обруча, із зовнішнього боку якого на основі розміщені упори. Між робочим столом, еластичним шлангом та основою знаходиться порожнина, сполучена каналом в основі з першим джерелом стисненого повітря [авт. свідоцтво СРСР №530963 М. Кл.² F15B21/12].

Недоліками цього пневматичного вібратора є низька технологічність процесу регулювання робочих параметрів, низький коефіцієнт корисної дії через значні втрати потужності.

Найбільш близьким є пневмовібратор, що складається з пневмодвигуна, який містить мембрану, фіксовану між корпусом і кришкою. З ниж-

ньої сторони до мембрани притиснений пружиною шток. В кришці розміщений золотник розподільника, на широкій частині якого закріплений демпфер, а на верхній різьбовій частині розміщена обмежувальна гайка. В тілі і кришці золотника виконано випускний отвір [див. авт. свідоцтво СРСР №511441 М. Кл.² F15B21/12].

Недоліками пневмовібратора є низька технологічність процесу регулювання частоти проходження імпульсів тиску, що може виконуватись за допомогою зміни тиску повітря, яке подається на вхід, чи жорсткості пружини та недостатньо висока верхня межа частоти проходження імпульсів через неспроможність золотникового розподільника забезпечити достатню швидкодію.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пневмоімпульсного вібратора, в якому, шляхом зміни конструкції, підвищується технологічність процесу регулювання частоти проходження імпульсів тиску при забезпеченні мобільного і плавного її регулювання і підвищується верхня межа

(13) U

(11) 10088

(19) UA

частоти проходження імпульсів за рахунок підвищення швидкодії розподільчого елемента.

Поставлена задача розв'язується тим, що пневмоімпульсний вібратор містить пневмодвигун, який складається з корпусу і підпружинених мембрани і штока, причому корпус виконаний у вигляді стакана з випускними отворами, в верхній частині якого встановлено обмежувач, крім того в корпусі розміщений стакан, що притиснений до обмежувача, і має отвори, які співпадають з випускними отворами корпусу, причому в стакані розміщений підпружинений пружиною, регульованою обмежувачем, шток з центральною розточкою, в якій розміщений підпружинений кульковий множинний генератор імпульсів тиску (далі ГТ), що складається з прямої квадратного поперечного перетину з обмежувачем, причому на прямій розміщена підпружинена регульованою пружиною обойма з центральним осьовим отвором квадратного поперечного перетину, в якій розміщені підпружинені плунжери, якими притиснені кулькові клапани до наскрізних ступінчастих розточок сідла з центральним осьовим отвором квадратного поперечного перетину, за допомогою якого сідло з'єднано з прямою своєю центральною частиною, а периферією закріплено в центральній розточці штока за допомогою кришки, причому гумотканинна мембрана виконана кільцевої форми, внутрішній край якої закріплений між нижнім кінцем штока і кришкою, а зовнішній край - між нижнім кінцем корпусу і кришкою-основою, в якій виконано підводний отвір, що з'єднаний через отвір в кришці з напірною порожниною, а також в розточці штока знаходиться надмембранна порожнина, що з'єднана з атмосферою через випускні отвори штоку, що співпадають з отворами циліндричного стакану і випускними отворами в корпусі.

На фіг.1 зображена напівконструктивна схема пневмоімпульсного вібратора, а на фіг.2 - додатковий місцевий вид розподільчого кулькового клапана.

Пневмоімпульсний вібратор складається з множинного кулькового ГТ, вбудованого в пневмодвигун вібратора, що складається з гумотканинної мембрани 1 кільцевої форми. Зовнішній край гумотканинної мембрани 1 закріплений між корпусом 2 і кришкою-основою 3, а внутрішній край закріплений між стаканом 4 сідла 5 розподільчих кулькових клапанів 6-6_n та штоком 7.

В корпусі 2 розміщений циліндричний стакан 8, який зафіксовано обмежувачем 9, що загвинчений в корпус 2. У внутрішній розточці циліндричного стакану 8 розміщена регульована пружина 10, що обертає об шток 7, який спряжений своєю зовнішньою поверхнею з внутрішньою розточкою циліндричного стакану 8. Попередня деформація регульованої пружини 10 регулюється обмежувачем 9.

В кришці-основі 3 розміщений підводний отвір 11, що з'єднаний з отвором 12, який в свою чергу сполучений з напірною порожниною 13.

Множинний кульковий ГТ складається з кулькових клапанів 6-6_n, навантажених регульованою пружиною 14 через підпружинені пружинами 15-15_n плунжери 16-16_n. Плунжери 16-16_n розміщені в обоймі 17, що має можливість переміщуватись вздовж осі штока 7. З метою попередження раді-

ального повороту обійми 17, вона спряжена зі стержнем 18 квадратного поперечного перетину, нижній кінець якого закріплений в сідлі 5, а на верхньому кінці стержня 18 жорстко закріплена гайка 19 і упорна шайба 20, якою обмежене переміщення обійми 17 вздовж стержня 18.

Зусилля пружини 14 регулюється гвинтом 21, розташованим в осьовій розточці штока 7.

Кулькові клапани 6-6_n розміщені в ступінчастих розточках 22-22_n сідла 5 так, що у вихідному положенні вони герметично перекривають отвори 23-23_n, які з'єднані з напірною порожниною 13. Для забезпечення герметичності спряження ступінчастих розточках 22-22_n і кулькових клапанів 6-6_n, при переміщенні останніх в цих розточках, їх спряження виконані за ходовою посадкою 7 або 8 квалітету, а лінія контакту кулькових клапанів 6-6_n від краю ступінчастих розточок 22-22_n віддалена на позитивне перекриття. Між дном ступінчастих розточок 22-22_n і нижньою поверхнею кулькових клапанів 6-6_n утворені проміжні порожнини 24-24_n. Підпружинені плунжери 16-16_n, що направлені розточками обійми 17, забезпечують цільний контакт кулькових клапанів 6-6_n з краями отворів 23-23_n та площиною перекриття.

Кулькові клапани 6-6_n відділяють напірну порожнину 13 від центральної розточки 25 штока 7, що з'єднана з атмосферою через випускні отвори 26-26_n штока 7, отвори 27-27_n циліндричного стакану 8 і вихлопні отвори 28-28_n в корпусі 2.

Пневмоімпульсний вібратор працює наступним чином.

Стиснене повітря надходить в напірну порожнину 13 через підводний отвір 11 і отвір 12, діє на ефективну площу гумотканинної мембрани 1 і, переборюючи силу стискання регульованої пружини 10, яка попередньо деформована загвинчуванням обмежувача 9, переміщує на визначену величину h_d шток 7 до упора його нижньої частини в циліндричний стакан 8 (вверх за кресленням), причому ця амплітуда коливань (переміщень) штока 7 змінюється висотою вгвинчування обмежувача 9 та переміщенням циліндричного стакану 8.

Коли тиск в напірній порожнині 13 стане вище деякої величини Dp_1 (тиск відкриття ГТ), кулькові клапани 6-6_n, діючи посередністю плунжерів 16-16_n і пружин 15-15_n на регульовану пружину 14 і переборюючи силу її стискання, відірвуться від сідла 5 переміщуючись в ступінчастих розточках 22-22_n. Стиснене повітря проникне до проміжних порожнин 24-24_n і, діючи на площу поперечних перетинів кулькових клапанів 6-6_n, буде переміщати обійму 17 в центральній розточці 25 штока 7 вздовж стержня 18 на величину h_k ходу кулькових клапанів 6-6_n, причому величина ходу h_k обмежена упорною шайбою 20 що зафіксована гайкою 19. Таким чином, напірна порожнина 13 сполучається з центральною розточкою 25 в штокові 7 через отвори 23-23_n і проміжні порожнини 24-24_n. Так як центральна розточка 25 штока 7 сполучена з атмосферою випускні отвори 26-26_n штока 7, отвори 27-27_n циліндричного стакану 8 і вихлопні отвори 28-28_n в корпусі 2, то тиск в напірній порожнині 13 буде зменшуватись. При зменшенні тиску менше визначеної величини Dp_2 (тиск закриття ГТ), зусилля, що тисне на площу попереч-

ного перетину кулькових клапанів 6₁-6_н, стане менше за зусилля регульованої пружини 14 і кулькові клапани 6₁-6_н займуть вихідне положення (герметично перекриють отвори 23₁-23_н), а шток 7 під дією регульованої пружини 10 (внаслідок спадання тиску в напірній порожнині 13, зусилля, що діє на шток 7, стане також менше за зусилля регульованої пружини 10) займе вихідне положення (вниз за кресленням). Далі цикл повторюється.

Гвинтом 21 можна збільшувати чи зменшувати попередню деформацію регульованої пружини 14 і таким чином збільшувати або зменшувати тиск відкриття чи закриття ГТТ, тобто керувати часом відкриття чи закриття ГТТ і, відповідно, частотою проходження імпульсів тиску.

Обмежувачем 9 можна збільшувати чи зменшувати попередню деформацію регульованої пружини 10, збільшувати або зменшувати величину h_0 - амплітуду коливань (переміщень) штока 7. При визначеній амплітуді, коли при переміщеннях штока 7 він ударяється об циліндричний стакан 8, а при зворотньому переміщенні - кришка 4 ударяється об кришку-основу 3, вібратор буде працювати у віброударному режимі, що дає змогу отримати цілий пакет частот (кожна ланка механізму при ударах коливається зі своєю власною частотою), що має суттєве значення для інтенсифікації деяких технологічних процесів, наприклад, вібропресування заготовок виробів складної форми і великих габаритів з ультрадисперсних порошкових матеріалів.

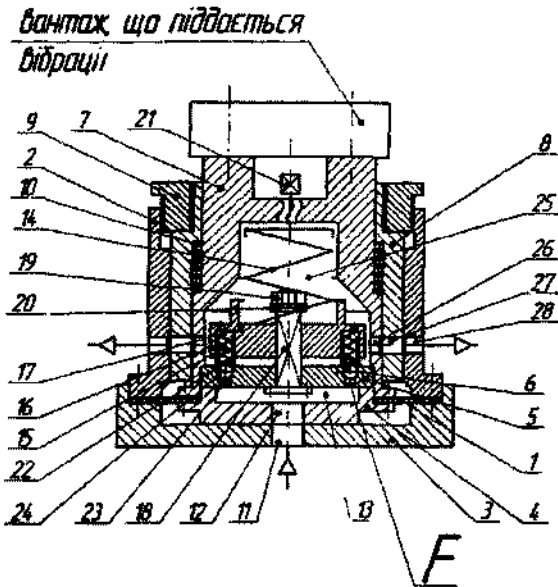


Fig. 1

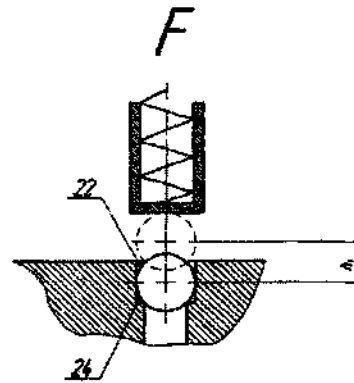


Fig. 2

