УКРАЇНА

(19) UA (11) 27646 (13) U

(51) МПК (2006)
F15B 15/00
B06B 1/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під відповідальність власника патенту

(54) ПОРШНЕВИЙ ВІБРАТОР

(21) u200707118
(22) 25.06.2007
(24) 12.11.2007
(72) СЕДЛЕР ІВАН КИРИЛОВИЧ, UA, ЖУЧЕНКО ЮРІЙ ФЕДОРОВИЧ, UA
(73) СЕДЛЕР ІВАН КИРИЛОВИЧ, UA
(56)

(57) Поршневий вібратор, що містить корпус із виконаними з боку його торців двома відокремленими та різними за площею поперечного перерізу циліндричними камерами, кільцеву виточку між камерами, канали між кільцевою виточкою та більшою камерою, встановлений в корпусі шток із двома різними за площею поперечного перерізу поршнями, виконаний у штоці сліпий осьовий канал із можливістю його постійного сполучення з магістраллю підведення стисненого повітря, радіальні канали з можливістю сполучення крізь них сліпого каналу штока з меншою камерою та з кільцевою виточкою, виконані на штоці поздовжні пази з можливістю сполучення крізь них камер між собою та більшої камери з кільцевою виточкою корпусу, виконані в більшому поршні випускні канали з можливістю періодичного сполучення крізь них більшої камери з атмосферою, який **відрізняється** тим, що випускні канали виконано на циліндричній поверхні більшого поршня у вигляді пазів, які відкриті з боку робочої поверхні поршня та сліпі з боку неробочої поверхні поршня, сліпі торці цих пазів виконано з нахилом у бік робочої поверхні поршня, а вхід з боку торця корпусу в циліндричну камеру більшого поперечного перерізу виконано у вигляді порожнистого та зрізаного конуса, площа перерізу меншої основи якого дорівнює площі поперечного перерізу камери.

Корисна модель належить до пристроїв, що використовують тиск текучого середовища (стисненого повітря) для генерування механічних коливань. Може бути використана в багатьох галузях промисловості для вібропресування сипких матеріалів або для запобігання їхнім зависанням у бункерах, для віброоброблення поверхонь деталей тощо.

Відомий [1] однопоршневий вібратор містить корпус із двома послідовно сполученими й однаковими за площею поперечного перерізу камерами. У корпусі встановлено шток з поршнем. У поршні виконано похилий канал з можливістю періодичного сполучення крізь нього камер з магістраллю підведення стислого повітря та з атмосферою. Крім невисокого к.к.д., обумовленого виникаючими пульсаціями тиску в магістралі стисненого повітря при сполученні камер, до суттєвих недоліків цього вібратора належать також його високі шумові характеристики, що є наслідком великої швидкості випуску відпрацьованого повітря. При цьому енергія випуску відпрацьованого повітря не використовується.

Найбільш близьким [2] за сукупністю суттєвих ознак до корисної моделі є двопоршневий вібратор, що містить корпус із виконаними з боку його торців двома відокремленими та різними за площею поперечного перерізу циліндричними камерами. У корпусі виконано кільцеву виточку поміж камерами, а також канали поміж кільцевою виточкою та більшою камерою. В корпусі встановлено шток із двома різними за площею поперечного перерізу поршнями. У штоці виконано сліпий осьовий канал з можливістю його постійного сполучення з магістраллю підведення повітря, а також радіальні канали з можливістю сполучення крізь них сліпого каналу штока з меншою камерою та з кільцевою виточкою. На штоці поміж поршнями виконано поздовжні пази з можливістю сполучення крізь них камер поміж собою, а також більшої камери з кільцевою виточкою у корпусі. У більшому поршні виконано випускні канали з можливістю періодичного сполучення крізь них більшої камери з атмосферою. Ці канали мають входи на робочій поверхні поршня та виходи на його циліндричній поверхні. Із цієї причини конструктивно неможливо

(19) UA (11) 27646 (13) U

збільшити сумарну площу поперечного перерізу таких випускних каналів. Тому випуск відпрацьованого повітря здійснюється по вузьких каналах і, як наслідок, з великою швидкістю, що є причиною високих шумових характеристик вібратора. При цьому енергія випуску відпрацьованого повітря не використовується (не утилізується) для підвищення к.к.д. вібратора.

Технічною задачею, на вирішення якої спрямована корисна модель, є вдосконалення прийнятого за прототип двопоршневого вібратора шляхом модернізацій системи його випускних каналів і камери більшого поперечного перерізу, що забезпечує зменшення швидкості потоку відпрацьованого повітря й утилізацію його енергії для здійснення циклів роботи вібратора. Як наслідок досягненням цих технічних результатів забезпечується споживчий результат, який полягає в зниженні шумових характеристик вібратора та у підвищенні його к.к.д.

Поставлена технічна задача вирішується тим, що в поршневому вібраторі, який містить корпус із виконаними з боку його торців двома відокремленими та різними за площею поперечного перерізу циліндричними камерами, кільцеву виточку поміж камерами, канали поміж кільцевою виточкою та більшою камерою, встановлений в корпусі шток із двома різними за площею поперечного перерізу поршнями, виконаний у штоці сліпий осьовий канал з можливістю свого постійного сполучення з магістраллю підведення стисненого повітря, радіальні канали з можливістю сполучення крізь них сліпого каналу штока з меншою камерою та з кільцевою виточкою, виконані на штоці поздовжні пази з можливістю сполучення крізь них камер поміж собою та більшої камери з кільцевою виточкою корпусу, виконані в більшому поршні випускні канали з можливістю періодичного сполучення крізь них більшої камери з атмосферою, пропонуються випускні канали виконати на циліндричній поверхні більшого поршня у вигляді пазів, які є відкритими з боку робочої поверхні поршня та сліпими з боку неробочої поверхні поршня. При цьому сліпі торці цих пазів пропонується виконати з нахилом убік робочої поверхні поршня. Вхід з боку торця корпусу в циліндричну камеру більшого поперечного перерізу пропонується виконати у вигляді порожнистого та зрізаного конуса, площа перерізу меншої основи якого дорівнює площі поперечного перерізу камери.

Запропоноване виконання випускних каналів у вигляді пазів на циліндричній поверхні більшого поршня забезпечує конструктивну можливість збільшення сумарної площі випускних каналів. Наслідком збільшення цієї площі є зменшення швидкості потоку відпрацьованого повітря на виході випускних пазів, що забезпечує зниження шумових характеристик вібратора.

Запропоноване виконання з нахилом торцевої поверхні випускних пазів забезпечує відбиття потоку відпрацьованого повітря від скісної поверхні випускних пазів убік торця рухомого корпусу вібратора. За рахунок такого відбиття струмені відпрацьованого повітря з випускних каналів діють на скісний торець рухомого корпусу і їхня енергія використовується для здійснення корпусом прямої ходи (утилізується для підвищення к.к.д. вібратора).

За рахунок запропонованого виконання технологічного входу до циліндричної камери більшого перерізу у вигляді порожистого та зрізаного конуса, площа перерізу меншої основи якого дорівнює площі поперечного перерізу камери, забезпечується плавне розширення циліндричної частини камери та перетворення її в дифузор. А в дифузорі відбувається природне зменшення швидкості потоку повітря та зростання його тиску. Як наслідок, знижується шум від випуску відпрацьованого повітря, а конусна поверхня дифузора оптимально взаємодіє з потоком відпрацьованого повітря, яке відбивається нахиленою поверхнею випускних пазів.

Суть корисної моделі пояснюється ілюстраціями на прикладі варіанта виконання двопоршневого вібратора, у якому рухомим є корпус вібратора, а шток з поршнями жорстко закріплено на поверхні, що потребує вібрації. На фіг.1 зображено поздовжній переріз вібратора на початку прямої ходи корпусу, а на фіг.2 - на початку зворотної ходи корпусу. На фіг.3 зображено поперечний переріз А-А поршня більшого перерізу (поршня прямої ходи) на фіг.2. На фіг.4 зображено вид Б на фіг.2.

Поршневий вібратор містить корпус 1, у якому з боку його торців 2 та 3 виконано дві відокремлені та різні за площею поперечного перерізу циліндричні камери 4 та 5. Площа поперечного перерізу у камері 4 (камери зворотної ходи корпусу 1) менше, ніж у камері 5 (камери прямої ходи корпусу 1). Поміж камерами 4 та 5 у корпусі 1 виконано кільцеву виточку 6. Поміж виточкою 6 та камерою 5 у корпусі 1 виконано канали 7. В корпусі 1 встановлено шток 8 із двома різними за площею поперечного перерізу поршнями 9 та 10. У штоці 8 виконано сліпий осьовий канал 11, що постійно сполучений з магістраллю 12 підведення стисненого повітря. У штоці 8 виконано також радіальні канали 13 (з можливістю постійного сполучення крізь них сліпого каналу 11 з камерою 4) та радіальні канали 14 (з можливістю періодичного сполучення крізь них сліпого каналу 11 з кільцевою виточкою 6). На поверхні штока 8 поміж поршнями 9 та 10 виконано поздовжні пази 15 з можливістю періодичного сполучення крізь них камер 4 та 5, а також постійного сполучення камери 5 з кільцевою виточкою 6. На циліндричній поверхні поршня 10 виконано поздовжні випускні пази 16 з можливістю періодичного сполучення крізь них камери 5 з атмосферою (з магістраллю відведення відпрацьованого стисненого повітря 17). Така можливість забезпечується за рахунок того, що пази 16 виконано відкритими з боку робочої поверхні 18 поршня 10 та сліпими з боку неробочої поверхні поршня. При цьому сліпі торці 19 пазів 16 виконано з нахилом убік робочої поверхні 18 поршня 10. Технологічний вхід до камери 5 з боку торця 3 корпусу 1 виконано у вигляді порожнистого та зрізаного конуса з меншою основою, що спрямована в глибину

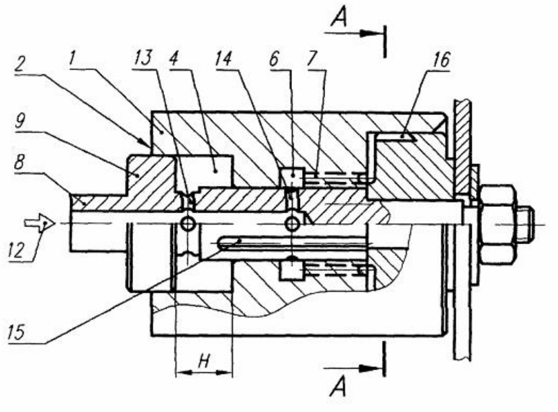
камери 5. При цьому площа поперечного перерізу цієї основи дорівнює площі поперечного перерізу циліндричної камери 5. У такий спосіб технологічний вхід у камеру 5, який функціонально є виходом з цієї камери, здобуває форму дифузора. Максимальна величина осьового переміcту рухомого корпусу 1 позначена літерою "Н". Шток 8 за допомогою гайки 20 та шайби 21 жорстко закріплено на поверхні 22 виробу, що потребує вібрації.

Працює двопоршневий пневмовібратор таким чином. У сліпий осьовий канал 11 постійно нагнітається стиснене повітря 12. По радіальних каналах 13 воно надходить у камеру 4, по радіальних каналах 14-у кільцеву виточку 6, а з неї по каналах 7-у камеру 5. На початку прямої ходи корпуса 1 камера 4 має максимальний об'єм, а камера 5 - мінімальний. При цьому радіальні канали 14 сполучені з кільцевою виточкою 6, а порожнини пазів 15 - з камерами 4 та 5. За рахунок того, що площа поперечного перерізу камери 5 більша, ніж площа поперечного перерізу камери 4, тиск у камері 5 на робочу поверхню 18 поршня 10 більший за тиск у меншій камері 4.. Під більш високим тиском повітря в камері 5 корпус 1 починає здійснювати осьовий переміст (пряму ходу) убік поршня 9. При цьому об'єм камери 4 зменшується, а камери 5 збільшується, повітря з камери 4 виштовхується по пазах 15 у камеру 5. Потім радіальні канали 14 перекриваються корпусом 1, а камера 5 крізь випускні пази 16 сполучується з атмосферою. При цьому струмінь 17 відпрацьованого повітря, що виштовхується з камери 5, проходить крізь дифузор камери 5 та відбивається від скісної поверхні 19 паза 16 убік скісної поверхні дифузора. При цьому у дифузорі швидкість струменя природно зменшується, а її тиск збільшується. Під посиленим тиском корпус 1 здійснює пряму ходу. Таким чином, відбувається використання енергії струменя відпрацьованого повітря. Після переміcту корпусу 1 убік поршня 9 на величину "Н" закінчується цикл прямої ходи та починається цикл зворотної ходи корпуса 1. При цьому об'єм камери 5 зменшується, а камери 4 - збільшується. Випускні пази 16 перекриваються корпусом 1, радіальні канали 14 сполучуються з кільцевою виточкою 6. Після переміcту корпусу 1 убік поршня 10 на величину "Н" цикл зворотної ходи закінчується. Далі цикли повторюються. Таким чином, відбувається генерування механічних коливань корпусу 1, які через шток 8 передаються поверхні виробу 22, що потребує вібрації.

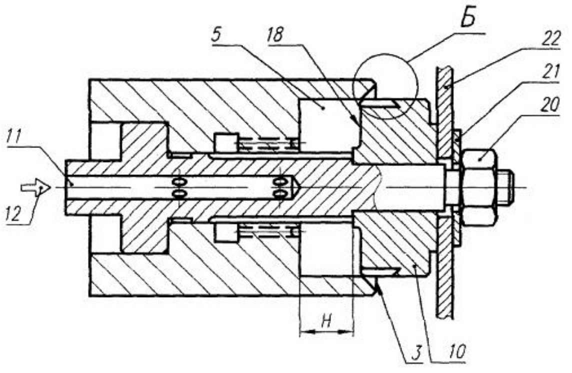
Джерела інформації:

1. Авторське свідоцтво СРСР №853214, опубліковане 07.08.1981р. у бюл. №29, МКВ^3: F15B15/17. (Аналог)

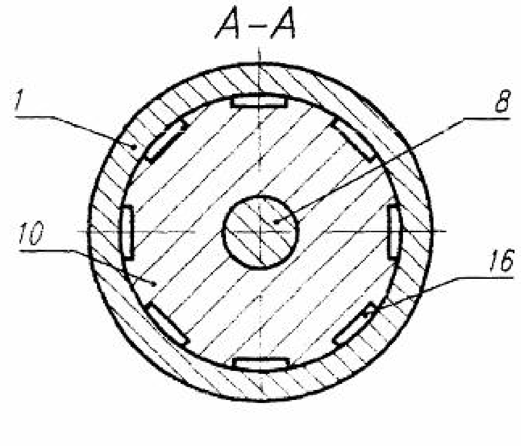
2. Деклараційний патент №32093А на винахід України, опублікований 15.12.2000р. у бюл. №7-11, МПК 6: F15B21/12, F15B15/17, B06B1/18. (Прототип)



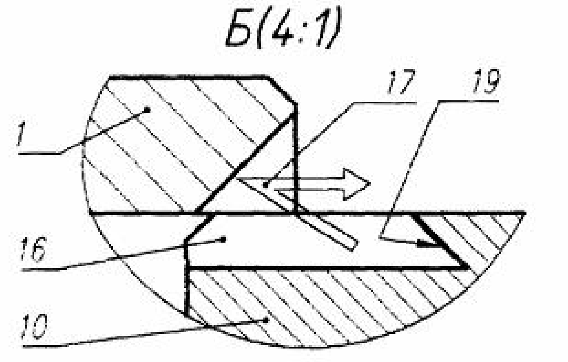
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4