

ОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальністю
власника
патенту

(54) СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИМ ІНЕРЦІЙНИМ ВІБРОПРЕСОМ

1

2

(21) 20041008418

(22) 18.10.2004

(24) 15.06.2005

(46) 15.06.2005, Бюл. № 6, 2005 р.

(72) Пентюк Борис Миколайович, Назаренко Іван
Іванович, Човнюк Юрій Васильович

(73) Вінницький національний технічний універси-
тет

(57) Система керування гідравлічним інерційним
вібропресом, що містить робочий циліндр, плун-
жер якого закріплений до робочого столу, верхній
привідний циліндр, з'єднаний з пружнозв'язаними

траверсами, розподільний пристрій, встановлений
в напірній магістралі, і зливну магістраль, який
відрізняється тим, що розподільний пристрій ви-
конано у вигляді чотириходового двопозиційного
золотникового розподільвача, який окремим кана-
лом з'єднаний з верхнім привідним циліндром, при
цьому на одному торці золотника встановлена
пружина, а на іншому торці виконано ступінчастий
отвір, в якому розміщено кульку і шток з лискою,
причому отвір меншого діаметра з'єднаний з робо-
чим циліндром.

Корисна модель відноситься до гідравліч-
них пресів і призначена для вібропресування ви-
робів з вогнетривких, керамічних і будівельних
матеріалів.

Відома система керування гідравлічним інер-
ційним вібропресом, що містить циліндр, плунжер
якого закріплений до робочого столу, верхній при-
відний циліндр з'єднаний з траверсою, розподіль-
чий пристрій, встановлений в напірній магістралі, і
зливну магістраль. [а. с. СРСР №707670, М. кл. В
21 J 9/06, Бюл. №1, 1980].

Недоліком даної системи керування є постійне
з'єднання верхнього циліндра з напірною магіст-
раллю в процесі вібропресування, що не дозволяє
виробу розвантажуватися після пікоподібного на-
вантаження; розподільчий пристрій складається з
кількох збірних елементів.

Відома система керування гідравлічним інер-
ційним вібропресом, що містить робочий циліндр,
плунжер якого закріплений до робочого столу,
верхній привідний циліндр з'єднаний з траверсою,
розподільчий пристрій, встановлений в напірній
магістралі, і зливну магістраль, [а. с. СРСР
№1088858, М. кл. В 21 J 9/06, Бюл. №16, 1984].

Недоліком даної системи керування є постій-
ний тиск робочого середовища в верхньому цилін-

Найбільш близькою до цієї, що заявляється є
система керування гідравлічним інерційним вібро-
пресом, що містить робочий і зворотний циліндри,
плунжери яких закріплені до робочого столу, верх-
ній привідний циліндр з'єднаний з пружнозв'язани-
ми траверсами, розподільчий пристрій, встано-
влений в напірній магістралі, і зливну магістраль.
[а. с. СРСР №812406, М. кл. В 21 J 9/06, Бюл.
№10, 1981].

Недоліком системи керування є постійне з'єд-
нання верхнього привідного циліндра з напірною
магістраллю, що не дозволяє розвантажити виріб
в процесі вібропресування; одночасне з'єднання
верхнього привідного і робочого циліндрів зі злив-
ною магістраллю, що значно зменшує ефектив-
ність використання потужності привода; розпо-
дільчий пристрій складається із двох запірних
елементів, робота яких взаємообумовлена специ-
фікою роботи пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача
створення системи керування гідравлічним інер-
ційним вібропресом, в якій за рахунок введення
нових елементів і зв'язків між елементами забез-
печується послідовна періодична пікоподібна змі-
на тиску робочого середовища то в робочому ци-
ліндрі, то в верхньому привідному циліндрі;

U
(13)

7185
(11)

UA
(19)

сом, що містить робочий циліндр, плунжер якого закріплений до робочого столу, верхній привідний циліндр з'єднаний з пружнозв'язаними траверсами, розподільчий пристрій, встановлений в напірній магістралі, і зливну магістраль, розподільчий пристрій виконано у виді чотириходового двопозиційного золотникового розподільювача, який окремим каналом з'єднаний з верхнім привідним циліндром, при цьому на одному торці золотника встановлена пружина, а на іншому торці виконано ступінчатий отвір, в якому розміщено кульку і шток з лискою, причому отвір меншого діаметра постійно з'єднаний з робочим циліндром.

На кресленні наведена схема системи керування гідравлічним інерційним вібропресом.

Гідравлічна система складається із робочого циліндра 1, плунжер якого закріплений до підпружиненого стола 2, верхнього привідного циліндра 3, на штоці якого закріплена траверса 4. Траверса 4 встановлена на прес-формі 5, на ній розміщено інерційну траверсу 6 з пружиною 7. Розподільчий пристрій виконано в виді чотириходового двопозиційного золотникового розподільювача 8. Розподільювач 8 з'єднаний з напірною 9 і зливою 10 магістралями, а також окремими каналами 11 і 12 відповідно з робочим циліндром 1 і привідним верхнім циліндром 3. Золотник 13 виконаний з ступінчастим отвором 14, в більшому діаметрі якого розміщено шток 15 з лискою 16 і кулька 17. Отвір 14 постійно з'єднаний з робочим циліндром 1, а торцеві порожнини золотника 13 зі зливою магістраллю 10. Підняття і опускання траверси 4 і 6 забезпечується від верхнього привідного циліндра 3 через допоміжний розподільювач 20.

Система керування працює наступним чином.

За допомогою верхнього привідного циліндра 3 і розподільювача 25 траверси 6 і 7 встановлюють у вихідне положення на прес-формі 5. Процес вібропресування починається з моменту подачі робочого середовища в напірну магістраль 12 і робочий циліндр 1. Стіл 2 прискорено рухається вгору і навантажує прес-форму 5 знизу. При досягненні тиску P_1 , коли

$$P_1 S_1 > F_{пр1},$$

де: P_1 - тиск, при якому золотник 13 починає рухатися відносно кульки 22;

S_1 - площа поперечного перетину отвору 19;

$F_{пр1}$ - початкове зусилля затягування пружини 18,

золотник 13 починає рухатися відносно кульки 17. В цей час стіл 2 знаходиться в крайньому верхньому положенні, верхній привідний циліндр 3 з'єднаний зі зливом, тому траверси 4 і 6 під дією сил інерції рухаються вгору, відриваються від золотникового типу в розподільчому пристрої.

з напірною магістраллю 9. В результаті вказаних з'єднань траверса 4 з прес-формою 5 і столом 1 прискорено рухаються вниз. При досягненні крайнього нижнього положення стіл 1 вдаряється по обмежувачах і прес-форма 5 повторно навантажується знизу від удару стола і зверху від сил інерції траверси 4. В початковий момент ходу траверси 4 вниз інерційна траверса 6 продовжує по інерції рухатися вгору і відривається від траверси 4. Тому після встановлення стола 1 в вихідне нижнє положення, прес-форми 5 і траверси 4 в вихідне нижнє положення слідує третє навантаження прес-форми 5 зверху від удару інерційної траверси 6 по траверсі 4. Таким чином за один зворотньо-поступальний хід стола 2 заготовка в прес-формі 5 піддається складному навантаженню: ударне навантаження в результаті прискореного ходу стола 2 вгору; розвантаження прес-форми в крайньому верхньому положенні стола 2; ударне навантаження в вихідному нижньому положенні стола; ударне навантаження при ударі інерційної траверси 6 по траверсі 4.

При зниженні тиску робочого середовища в робочому циліндрі 1 до величини P_2 золотник 13 під дією пружини 18 рухається назустріч кульці 17 і в його вихідному положенні перекриває доступ робочого середовища із отвору 19 в отвір 14 з більшим діаметром.

Тиск P_2 початку руху золотника 13 у вихідне положення визначається

$$P_2 = F_{пр2} / S_2,$$

де: $F_{пр2}$ - зусилля пружини при максимальному ході золотника 13;

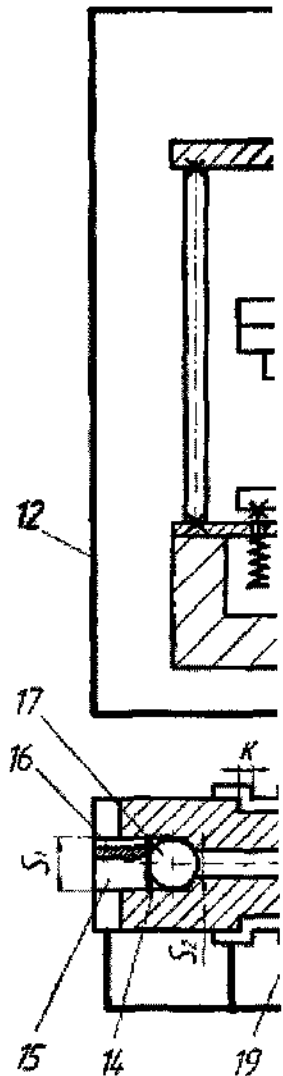
S_2 - площа поперечного перетину поршня 16.

Величина співвідношення площ поперечних перетинів S_2/S_1 , пропорційна величині співвідношення тисків P_1/P_2 , тоді величина тиску P_2 закриття золотника 13 приблизно визначається

$$P_2 \approx P_1 S_1 / S_2.$$

Лиска 16 на штоці 15 дозволяє перетекти надлишку рідини із отвору 14 в зливну магістраль 10 при встановленні золотника 13 у вихідне положення. Після встановлення золотника 13 у вихідне положення зменшується тиск робочого середовища в верхньому привідному циліндрі 3 і збільшується тиск в робочому циліндрі 1. Цикл вібропресування повторюється.

В запропонованій системі керування інерційним вібропресом розширені технологічні можливості за рахунок забезпечення кількох ударних навантажень з проміжком розвантаження за один хід стола. Підвищення надійності і спрощення конструкції досягається використанням одного елемента





УКРАЇНА

(19) UA (11) 7185 (13) U

(51) 7 B21J9/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНИМ ІНЕРЦІЙНИМ ВІБРОПРЕСОМ

1

2

(21) 20041008418
(22) 18.10.2004
(24) 15.06.2005
(46) 15.06.2005, Бюл. № 6, 2005 р.
(72) Пентюк Борис Миколайович, Назаренко Іван Іванович, Човнюк Юрій Васильович
(73) Вінницький національний технічний університет
(57) Система керування гідравлічним інерційним вібропресом, що містить робочий циліндр, плунжер якого закріплений до робочого столу, верхній привідний циліндр, з'єднаний з пружнозв'язаними

траверсами, розподільний пристрій, встановлений в напірній магістралі, і зливу магістраль, який відрізняється тим, що розподільний пристрій виконано у вигляді чотириходового двопозиційного золотникового розподільювача, який окремим каналом з'єднаний з верхнім привідним циліндром, при цьому на одному торці золотника встановлена пружина, а на іншому торці виконано ступінчастий отвір, в якому розміщено кульку і шток з лискою, причому отвір меншого діаметра з'єднаний з робочим циліндром.

Корисна модель відноситься до гідравлічних пресів і призначена для вібропресування виробів з вогнетривких, керамічних і будівельних матеріалів.

Відома система керування гідравлічним інерційним вібропресом, що містить циліндр, плунжер якого закріплений до робочого столу, верхній привідний циліндр з'єднаний з траверсою, розподільчий пристрій, встановлений в напірній магістралі, і зливу магістраль. [а. с. СРСР №707670, М. кл. В 21 J 9/06, Бюл. №1, 1980].

Недоліком даної системи керування є постійне з'єднання верхнього циліндра з напірною магістраллю в процесі вібропресування, що не дозволяє виробу розвантажуватися після пікоподібного навантаження; розподільчий пристрій складається з кількох збірних елементів.

Відома система керування гідравлічним інерційним вібропресом, що містить робочий циліндр, плунжер якого закріплений до робочого столу, верхній привідний циліндр з'єднаний з траверсою, розподільчий пристрій, встановлений в напірній магістралі, і зливу магістраль, [а. с. СРСР №1088858, М. кл. В 21 J 9/06, Бюл. №16, 1984].

Недоліком даної системи керування є постійний тиск робочого середовища в верхньому циліндрі, що не дає можливості розвантажуватися виробу в процесі вібропресування; розподільчий пристрій складається з двох елементів, робота яких визначена робочими ходами преса і взаємодією між собою.

Найбільш близькою до тієї, що заявляється є система керування гідравлічним інерційним вібропресом, що містить робочий і зворотний циліндри, плунжери яких закріплені до робочого столу, верхній привідний циліндр з'єднаний з пружнозв'язаними траверсами, розподільчий пристрій, встановлений в напірній магістралі, і зливу магістраль. [а. с. СРСР №812406, М. кл. В 21 J 9/06, Бюл. №10, 1981].

Недоліком системи керування є постійне з'єднання верхнього привідного циліндра з напірною магістраллю, що не дозволяє розвантажити виріб в процесі вібропресування; одночасне з'єднання верхнього привідного і робочого циліндрів зі зливою магістраллю, що значно зменшує ефективність використання потужності привода; розподільчий пристрій складається із двох запірних елементів, робота яких взаємообумовлена специфікою роботи пристрою.

В основу корисної моделі поставлена задача створення системи керування гідравлічним інерційним вібропресом, в якій за рахунок введення нових елементів і зв'язків між елементами забезпечується послідовна періодична пікоподібна зміна тиску робочого середовища то в робочому циліндрі, то в верхньому привідному циліндрі; управління пікоподібною зміною тиску відбувається від одного розподільчого пристрою, що в цілому призводить до розширення технологічних можливостей вібропреса, спрощує підсистему і підвищує її надійність за рахунок використання одного

(19) UA (11) 7185 (13) U

золотникового елемента в розподільчому пристрої.

Поставлена задача досягається тим, що в системі керування гідравлічним інерційним вібропресом, що містить робочий циліндр, плунжер якого закріплений до робочого столу, верхній привідний циліндр з'єднаний з пружнозв'язаними траверсами, розподільчий пристрій, встановлений в напірній магістралі, і зливну магістраль, розподільчий пристрій виконано у виді чотириходового двопозиційного золотникового розподільвача, який окремим каналом з'єднаний з верхнім привідним циліндром, при цьому на одному торці золотника встановлена пружина, а на іншому торці виконано ступінчатий отвір, в якому розміщено кульку і шток з лискою, причому отвір меншого діаметра постійно з'єднаний з робочим циліндром.

На кресленні наведена схема системи керування гідравлічним інерційним вібропресом.

Гідравлічна система складається із робочого циліндра 1, плунжер якого закріплений до підпружиненого стола 2, верхнього привідного циліндра 3, на штоці якого закріплена траверса 4. Траверса 4 встановлена на прес-формі 5, на ній розміщено інерційну траверсу 6 з пружиною 7. Розподільчий пристрій виконано в виді чотириходового двопозиційного золотникового розподільвача 8. Розподільвач 8 з'єднаний з напірною 9 і зливною 10 магістралями, а також окремими каналами 11 і 12 відповідно з робочим циліндром 1 і привідним верхнім циліндром 3. Золотник 13 виконаний з ступінчастим отвором 14, в більшому діаметрі якого розміщено шток 15 з лискою 16 і кулька 17. Отвір 14 постійно з'єднаний з робочим циліндром 1, а торцеві порожнини золотника 13 зі зливною магістраллю 10. Піднімання і опускання траверс 4 і 6 забезпечується від верхнього привідного циліндра 3 через допоміжний розподільвач 20.

Система керування працює наступним чином.

За допомогою верхнього привідного циліндра 3 і розподільвача 25 траверси 6 і 7 встановлюють у вихідне положення на прес-формі 5. Процес вібропресування починається з моменту подачі робочого середовища в напірну магістраль 12 і робочий циліндр 1. Стіл 2 прискорено рухається вгору і навантажує прес-форму 5 знизу. При досягненні тиску P_1 , коли

$$P_1 \cdot S_1 > F_{\text{пр1}},$$

де: P_1 - тиск, при якому золотник 13 починає рухатися відносно кульки 22;

S_1 - площа поперечного перетину отвору 19;

$F_{\text{пр1}}$ - початкове зусилля затягування пружини 18,

золотник 13 починає рухатися відносно кульки 17. В цей час стіл 2 знаходиться в крайньому верхньому положенні, верхній привідний циліндр 3 з'єднаний зі зливом, тому траверси 4 і 6 під дією сил інерції рухаються вгору, відриваються від золотникового типу в розподільчому пристрої.

прес-форми 5 і розвантажують заготовку. При подальшому русі золотник 13 проходить відстань перекриття "к" і з'єднує робочий циліндр 1 зі зливною магістраллю 10, а верхній привідний циліндр 3 з напірною магістраллю 9. В результаті вказаних з'єднань траверса 4 з прес-формою 5 і столом 1 прискорено рухаються вниз. При досягненні крайнього нижнього положення стіл 1 вдаряється по обмежувачах і прес-форма 5 повторно навантажується знизу від удару стола і зверху від сил інерції траверси 4. В початковий момент ходу траверси 4 вниз інерційна траверса 6 продовжує по інерції рухатися вгору і відривається від траверси 4. Тому після встановлення стола 1 в вихідне нижнє положення, прес-форми 5 і траверси 4 в вихідне нижнє положення слідує третє навантаження прес-форми 5 зверху від удару інерційної траверси 6 по траверсі 4. Таким чином за один зворотно-поступальний хід стола 2 заготовка в прес-формі 5 піддається складному навантаженню: ударне навантаження в результаті прискореного ходу стола 2 вгору; розвантаження прес-форми в крайньому верхньому положенні стола 2; ударне навантаження в вихідному нижньому положенні стола; ударне навантаження при ударі інерційної траверси 6 по траверсі 4.

При зниженні тиску робочого середовища в робочому циліндрі 1 до величини P_2 золотник 13 під дією пружини 18 рухається назустріч кульці 17 і в його вихідному положенні перекриває доступ робочого середовища із отвору 19 в отвір 14 з більшим діаметром.

Тиск P_2 початку руху золотника 13 у вихідне положення визначається

$$P_2 = F_{\text{пр2}}/S_2,$$

де: $F_{\text{пр2}}$ - зусилля пружини при максимальному ході золотника 13;

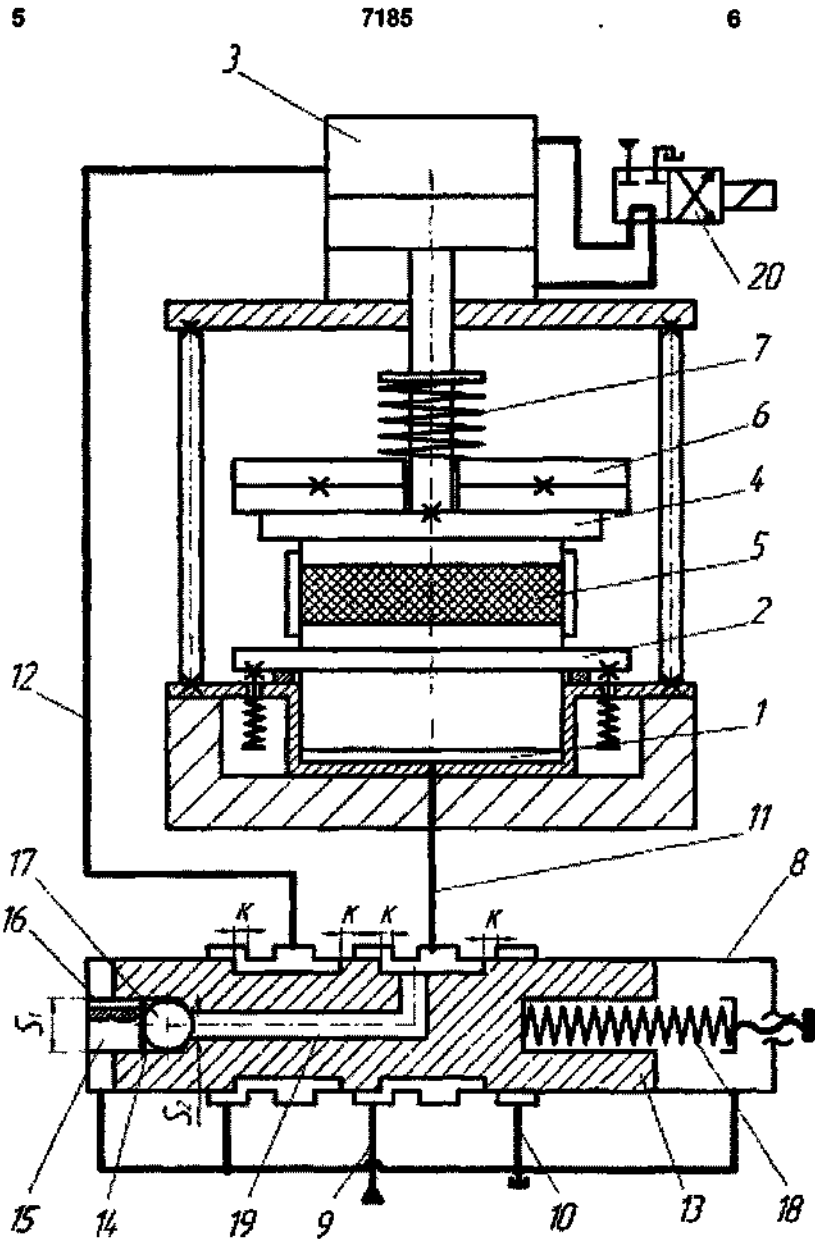
S_2 - площа поперечного перетину поршня 16.

Величина співвідношення площ поперечних перетинів S_2/S_1 , пропорційна величині співвідношення тисків P_1/P_2 , тоді величина тиску P_2 закриття золотника 13 приблизно визначається

$$P_2 \approx P_1 \cdot S_1/S_2.$$

Лиска 16 на штоці 15 дозволяє перетекти надлишку рідини із отвору 14 в зливну магістраль 10 при встановленні золотника 13 у вихідне положення. Після встановлення золотника 13 у вихідне положення зменшується тиск робочого середовища в верхньому привідному циліндрі 3 і збільшується тиск в робочому циліндрі 1. Цикл вібропресування повторюється.

В запропонованій системі керування інерційним вібропресом розширені технологічні можливості за рахунок забезпечення кількох ударних навантажень з проміжком розвантаження за один хід стола. Підвищення надійності і спрощення конструкції досягається використанням одного елемента



Фіг.

