



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45902 (13) U
(51) МПК (2009)
F15B 21/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГЕНЕРАТОР ІМПУЛЬСІВ ТИСКУ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОЇ ДІЇ

1

2

(21) u200907617

(22) 20.07.2009

(24) 25.11.2009

(46) 25.11.2009, Бюл.№ 22, 2009 р.

(72) БЕРЕЗЮК ОЛЕГ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Генератор імпульсів тиску диференціальної дії, що містить корпус, підпружинений клапан, з'єднувальні патрубки, клапан виконаний двоступінчастим, причому перший ступінь меншого діаметра притиснутий до установочного сидла, а другий ступінь більшого діаметра виконаний з можливістю позитивного перекриття кільцевої розточки у корпусі, зв'язаної зі зливом, верхня частина другого ступеня клапана більшого діаметра входить у проміжну порожнину, утворену в тілі корпусу, причому на верхній частині другого ступеня клапана виконані поздовжні проточки, що сполучають проміжну порожнину з кільцевою розточкою, окрім

того надклапанна порожнина сполучена з підклапанною порожниною, в яку виходить перший ступінь клапана і яка постійно зв'язана із напірною магістраллю, перший та другий ступені клапана спільно з корпусом утворюють замкнуту порожнину, що через дросель постійно зв'язана з кільцевою розточкою, діаметри першого та другого ступенів клапана виконані у наступному співвідношенні: $d_2 < d_3$, де d_2 , d_3 - відповідно, діаметри першого та другого ступенів клапана, який **відрізняється** тим, що надклапанну порожнину виконано в тілі клапана, в якій розміщено пружину та стакан кришки корпусу, в якому розміщено поршень, ущільнений ущільнюючим кільцем, а в нижній частині клапана виконано отвір, який з'єднує підклапанну порожнину з надклапанною порожниною, діаметри першого ступеня клапана та надклапанної порожнини виконані у наступному співвідношенні: $d_1 < d_2$, де d_1 - діаметр надклапанної порожнини.

Корисна модель відноситься до галузі машинобудування, а саме до апаратури керування та регулювання гідроприводів, і може бути використана у приводах вібропресів, випробувальних стендів, будівельних вібромашин тощо.

Відомий пульсатор, що містить корпус з навантажувальним клапаном, виконаним у вигляді поршня, який має шток із закріпленням на ньому запірним елементом і встановлений в корпусі з утворенням порожнини, зв'язаної з системою управління, підпружинений штовхач, що встановлений в корпусі з можливістю взаємодії з запірним елементом навантажувального клапану і з утворенням проточної порожнини, безпосередньо зв'язаної з виконавчим органом та напірною магістраллю, а через навантажувальний клапан з атмосферою, порожнину управління, при цьому напірна магістраль зв'язана з управляючою порожниною штовхача через регулюючий дросель і зворотній клапан, а також має додатковий зворотній клапан, встановлений перед регулювальним дроселем, встановленим послідовно основному зворотному клапану, окрім того, вхід додаткового

зворотного клапана підключений до управляючої порожнини штовхача (А.св. СРСР №1191626, м.кл. Р15В21/12, опубл. 15.11.1985).

Відомий пульсатор, що містить порожнистий корпус, підпружинений клапан, сидло з гумовим кільцем на торці, з'єднувальні патрубки, причому сидло клапана оснащене підпружиненим порожнистим штовхачем з кільцевим виступом і насадкою в осьовому каналі, причому підпружинений клапан виконаний у вигляді порожнистого штока з торцевим клапаном, що охоплює на кінці кільцевий виступ штовхача, а в порожнистому корпусі виконана кільцева проточка, гідравлічне зв'язана повздовжніми пазами в тілі сидла, з осьовим каналом корпусу. (Патент РФ №2002121105, м.кл. Е21В43/00, опубл. 08.02.2002).

Відомий клапан-пульсатор, який включає в себе кульку-клапан, що направляє в розточку корпусу і підпружинена відносно нього, з'єднувальні патрубки. Клапан виконаний двохступінчастим, причому перша ступінь меншого діаметра притиснута до установочного сидла, а друга ступінь більшого діаметра виконана з можливістю

(13) U

(11) 45902

(19) UA

позитивного перекриття кільцевої розточки у корпусі, зв'язаної зі зливом. Тиск спрацьовування клапана обумовлюється зусиллям пружини, яке регулюється гвинтом. (Матвеев И.Б., Якубович В.П. Дистанционный виброударный возбудитель с клапаном-пульсатором прямого действия // Гидропривод и гидропневмоавтоматика. - 1979. - №15. - с.90-94).

Загальним недоліком цих пульсаторів є низька їх швидкодія за рахунок низької частоти створюваних ними коливань тиску робочої рідини.

Найбільш близьким є клапан-пульсатор диференціальної дії, що містить корпус, підпружинений клапан, з'єднувальні патрубки, клапан виконаний двохступінчастим, причому перша ступінь меншого діаметра притиснута до установочного сідла, а друга ступінь більшого діаметра виконана з можливістю позитивного перекриття кільцевої розточки у корпусі, зв'язаної зі зливом, окрім того, верхня частина другої ступені клапана більшого діаметру входить у проміжну порожнину, утворену в тілі корпусу, причому на верхній частині другої ступені клапана виконані поздовжні проточки, що сполучають проміжну порожнину з кільцевою розточкою, окрім того, верхня частина другої ступені клапана контактує з плунжером-штовхачем, який підпружинений відносно корпусу і своєю верхньою частиною входить у надклапанну порожнину, що, в свою чергу, сполучена каналом з підклапанною порожниною, в яку виходить перша ступінь клапана і яка постійно зв'язана із напірною магістраллю, перша та друга ступінь клапана спільно з корпусом утворюють замкнуту порожнину, що через дросель постійно зв'язана з кільцевою розточкою, діаметр першої та другої ступені клапана, а також плунжера-штовхача виконані у наступному співвідношенні: $d_1 < d_2 < d_3$, де d_1 , d_2 , d_3 - відповідно, діаметри плунжера-штовхача і першого та другого ступеня клапана (Патент України №5076 У, м.кп. F15B21/12, опубл. 15.02.2005).

Недоліком клапана-пульсатора диференціальної дії є низька його швидкодія, що полягає у низькій частоті створюваних ним коливань тиску робочої рідини. Це викликано великою масою рухомих елементів, а саме -плунжера-штовхача та клапана, що знижує швидкість руху клапана, тобто, знижує частоту коливань тиску робочої рідини.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення генератора імпульсів тиску диференціальної дії, в якому за рахунок нового виконання конструктивних елементів та зв'язків досягається можливість збільшення діапазону регулювання його основних параметрів, що призводить до розширення його функціональних можливостей.

Поставлена задача розв'язується завдяки тому, що надклапанну порожнину виконано в тілі клапана, в якій розміщено пружину та стакан кришки корпусу, в якому розміщено поршень, ущільнений ущільнюючим кільцем, а в нижній частині клапана виконано отвір, який з'єднує підклапанну порожнину з надклапанною порожниною, діаметр першої ступені клапана та надклапанної порожнини виконані у наступному співвідношенні: $d_1 < d_2$, де d_1 - діаметр надклапанної порожнини.

Технічним результатом є збільшення частоти, створюваних генератором імпульсів тиску диференціальної дії, коливань тиску робочої рідини та зменшення габаритів і маси генератора імпульсів тиску диференціальної дії, завдяки зменшенню маси рухомих елементів, що досягається за рахунок виконання клапана з надклапанною порожниною та отвором, який з'єднує підклапанну порожнину з надклапанною порожниною клапана, а також вилучення з конструкції плунжера-штовхача.

На кресленні зображена схема генератора імпульсів тиску диференціальної дії.

Генератор імпульсів тиску диференціальної дії містить клапан 2, який через підклапанну порожнину 13 з'єднаний з напірною магістраллю 1. Замкнута порожнина 14 з'єднана з кільцевою розточкою 15 магістраллю 3 через регульований дросель 4. Кільцева розточка 15 корпусу 10 з'єднана з проміжною порожниною 16 через канавки у тілі клапана і з зливним баком 12 через зливну магістраль 11. В тілі клапана 2 виконано надклапанну порожнину 9, в якій розміщено пружину 7 та стакан (на кресленні непомічений) кришки корпусу 10, в якому розміщено поршень 17, ущільнений ущільнюючим кільцем 6. В нижній частині клапана виконано отвір 5, який з'єднує підклапанну порожнину 13 з надклапанною порожниною 9. Гвинт 8 призначений для регулювання попередньої деформації пружини 7 через поршень 17.

Генератор імпульсів тиску диференціальної дії працює наступним чином. У вихідному положенні на клапан 2 діє результуюча сила, яка обумовлена різницею сил, що прикладаються зі сторони першої ступені меншого діаметру клапана 2 та зі сторони надклапанної порожнини 9, тобто $R_1 = P_1 - P_2$,

де $P_1 = p \frac{\pi(d_1^2 - d_4^2)}{4} + s x_0$ - сила тиску зі сторони

надклапанної порожнини $P_2 = p \frac{\pi(d_2^2 - d_4^2)}{4}$ - сила

тиску зі сторони першої ступені клапана 2 (p - поточний тиск в напірній магістралі 1; s - жорсткість пружини 7, x_0 - попередня деформація пружини 7, d_4 - діаметр отвору 5). Зі зростанням тиску у напірній магістралі 1 сила P_2 зростає і коли вона стає більшою ніж P_1 , то відбувається відрив першої ступені клапана 2 від установочного сідла. Рідина під високим тиском попадає в замкнуту порожнину 14 і дія тиску при цьому вже сприймається всім поперечним перерізом клапана 2. Внаслідок цього на поперечний переріз клапана 2, тобто на його другу ступінь діаметром (із діятиме робочий тиск, який виникне в напірній магістралі 1 на даний час. В даному випадку на тіло клапана 2 діятиме результуюча складова $R_2 = P_3 - P_1$, де

$P_1 = p \frac{\pi(d_1^2 - d_4^2)}{4} + c(x_0 + x)$ - сила тиску зі сторони

надклапанної порожнини 9, де $P_3 = p \frac{\pi(d_3^2 - d_4^2)}{4}$ -

сила тиску зі сторони другої ступені клапана 2. Так як P_3 більше ніж P_2 , то клапан 2 різко переміститься вгору (згідно розташування на кресленні) відносно корпусу 10, пройде позитивне перекриття

кільцевої розточки 15, що сполучена зі зливною магістраллю 11. В напірній магістралі 1 тиск впаде до зливної $p_{зл}$. Далі під дією рівнодійної сили $R_3 = P_1 - P_3$ клапан 2 опускається на сідло першої ступені і здійснює позитивне перекриття кільцевої

розточки $P_1 = p_{зл} \frac{\pi(d_1^2 - d_4^2)}{4} + c[x_{max} - (x_0 + x)]$ -

сила тиску зі сторони над клапанною порожниною 9,

$P_3 = p_{зл} \frac{\pi(d_3^2 - d_4^2)}{4}$ - сила тиску зі сторони другої

ступені клапана 2, $p_{зл}$ - зливний тиск, який буде однаковий в підклапанній 13, замкнутій 14 та надклапанній 9 порожнинах внаслідок їх сполучення зі

зливною магістраллю 11). Залишки рідини, що залишаються в замкнутій порожнині 14 перетікають через регульований дросель 4 до кільцевої розточки 15. З метою ліквідації протидії руху клапана 2 при його переміщенні вверх проміжна порожнина 16 має постійний зв'язок повздовжніми проточками з кільцевою розточкою 15. Після досягнення клапаном 2 крайнього нижнього (згідно розташування на кресленні) положення напірна порожнина 13 розділяється з замкнутою порожниною 14, що призводить до подальшого підвищення тиску робочої рідини, необхідного для здійснення наступного робочого циклу, який періодично повторюється.

