



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **141848** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
F15B 21/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

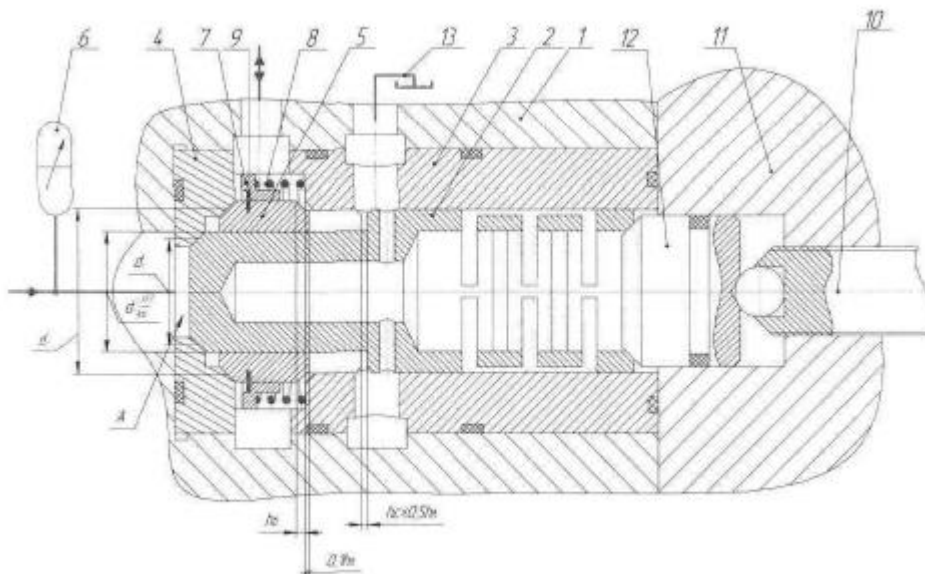
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 10975	(72) Винахідник(и): Обертюх Роман Романович (UA), Слабкий Андрій Валентинович (UA), Поліщук Олександр Васильович (UA), Кудраш Віталій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.11.2019	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.04.2020	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.04.2020, Бюл.№ 8	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)

(54) ОДНОКАСКАДНИЙ ГЕНЕРАТОР ІМПУЛЬСІВ ТИСКУ ПІДВИЩЕНОЇ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ

(57) Реферат:

Однокаскадний генератор імпульсів тиску підвищеної пропускної здатності містить корпус, в якому розміщений запірний елемент, який контактує через плунжер з регулювальним гвинтом, та гідролінії для підводу до виконавчої ланки та відводу енергоносія в бак. Запірний елемент з'єднаний з гідроаккумулятором і розміщений в гільзі, яка зафіксована кришкою з правого боку і оберта лівою частиною на сідло, що через конічну фаску контактує з запірним елементом, на лівій частині якого розміщена втулка-клапан, яка оберта через виту пружину, ступінчасту втулку та кільце стопорне, що встановлені на зовнішній поверхні втулки клапана, права частина запірного елемента контактує з гвинтом регулювальним через плунжер, а ізольовані розточки служать для підводу та відводу енергоносія.



UA 141848 U

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

Відомий пульсатор, що містить корпус з навантажувальним клапаном, виконаним у вигляді поршня, який має шток із закріпленим 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 зворотний клапан, а також має додатковий зворотний клапан, встановлений перед регульовальним дроселем, вмонтований послідовно основному зворотному клапану, окрім того, вхід додаткового зворотного клапана підключений до управляючої порожнини штовхача [А.С. СРСР № 1191626, м. кл. F15B 21/12, 15.11.85].

Конструкція пульсатора є складною для налаштування параметрів вібронавантаження та має низьку швидкість спрацювання.

Найбільш близьким аналогом до пристрою, що заявляється, є генератор імпульсів тиску диференціальної дії [Патент Україна № 29363, м. кл. F15B 21/00 2006 опубл. 10.01.2008, бюл. № 1], що містить корпус, підпружинений клапан, в подальшому "запірний елемент", з'єднувальні патрубки, запірний елемент виконаний двоступінчастим, причому перша ступінь меншого діаметра притиснута до установочного сидла, а друга ступінь більшого діаметра виконана з можливістю позитивного перекриття кільцевої розточки у корпусі, зв'язаної зі зливом, а верхня частина другої ступені запірного елемента більшого діаметру розташована у проміжній порожнині, утвореній в тілі корпусу, причому на верхній частині другої ступені запірного елемента виконані поздовжні проточки, якими проміжна порожнина з'єднана з кільцевою розточкою, окрім того, верхня частина другої ступені запірного елемента встановлена з можливістю контакту з плунжером-штовхачем, в подальшому "плунжер", який підпружинений відносно корпусу і своєю верхньою частиною входить у надклапанну порожнину, що, в свою чергу, сполучена каналом з підклапанною порожниною, над якою розташована перша ступінь запірного елемента і яка постійно зв'язана із напірною магістраллю, в подальшому "гідролінія", 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 запірного елемента, а також плунжера виконані у наступному співвідношенні: $d_1 < d_2 < d_3$, де d_1 , d_2 , d_3 - відповідно, діаметри плунжера і першого та другого ступеня запірного елемента, має в корпусі додаткову верхню кільцеву розточку, яка з'єднана з напірною гідролінією, причому перекриття h_b (відстань від верхнього торця плунжера-штовхача до верхньої площини верхньої кільцевої розточки) складає 0,5...1 величини позитивного перекриття h_n , окрім того, надклапанна порожнина через додатковий регульований дросель постійно зв'язана зі зливною гідролінією.

Недоліками конструкції є складність забезпечення налаштувань генератора імпульсів тиску (ГІТ), що пов'язано із особливостями конструкції.

В основу корисної моделі поставлена задача створення генератора імпульсів тиску підвищеної пропускної здатності, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається підвищення технічних показників, а саме розширюється діапазон вібронавантаження та полегшується регулювання режимів роботи генератора.

Поставлена задача вирішується тим, що однокаскадний генератор імпульсів тиску підвищеної пропускної здатності, що містить корпус, в якому розміщений запірний елемент, який контактує через плунжер з регульовальним гвинтом, та гідролінії для підводу до виконавчої ланки та відводу енергоносія в бак має запірний елемент з'єднаний з гідроакумулятором і розміщений в гільзі, яка зафіксована кришкою з правого боку і обперта лівою частиною на сидло, що через конічну фаску контактує з запірним елементом, на лівій частині якого розміщена втулка-клапан, яка обперта через виту пружину, ступінчасту втулку та кільце стопорне, що встановлені на зовнішній поверхні втулки клапана, права частина запірного елемента контактує з гвинтом регульовальним через плунжер, а ізольовані розточки служать для підводу та відводу енергоносія.

На кресленні представлено схему генератора імпульсів тиску підвищеної пропускної здатності.

Напірна гідролінія з'єднана з гідроакумулятором 6, в корпусі 1 та гільзі 3 виконано дві ізольовані розточки(на кресленні не показані), одна з яких приєднана до виконавчої ланки, а друга до гідробаку 13.

Запірний елемент (ЗЕ) 2 ГІТ ліва частина якого являє собою клапан, а права прорізну пружину, розміщений в гільзі 3, встановлений в корпусі 1 ГІТ, контактує по конічній фасці з сідлом 4, яке розташовано в тій же розточці, що й гільза 3. На лівій частині ЗЕ 2 розміщено втулку-клапан 5, на зовнішній поверхні якої розташовано ступінчасту втулку 7. Ступінчаста втулка 7 з лівого боку зафіксована кільцем стопорним 9, що розміщено в розточці на поверхні втулки-клапана 5, а з правого притиснута витою пружиною 8. Гільза 3 та сідло 4 в осьовому напрямку зафіксовано кришкою 11 ГІТ. В кришці 11 встановлено плунжер 12. лівий торець якого впирається в праву частину ЗЕ, а правий торець контактує з гвинтом регулювальним 10 (тиску "відкриття" p_1 ГІТ).

Перший ступінь герметизації ГІТ здійснюється по середньому діаметру d_1 контакту конусної частини ЗЕ 2 з сідлом 4, а другий ступінь герметизації генератора по середньому діаметру d_2 реалізовано втулкою-клапаном 5, який внутрішнім отвором спрягається по діаметру d'_1 з циліндричною частиною клапана запірнього елемента 2 за точною ходовою посадкою. Довжина спряження поверхонь втулки-клапана 5 та циліндричної поверхні лівої частини ЗЕ 2 розвинута (не менше $(0,8 \dots 1,0) d'_1$), що забезпечує високу герметичність в момент відкриття ГІТ.

Початковий контактний тиск на поверхні спряження притертих фасок втулки-клапана 5 та сідла 4 забезпечується зусиллям витої пружини 8, яка діє на втулку-клапан 5 через ступінчасту втулку 7, що розташована на зовнішній поверхні втулки-клапана 5, та кільце стопорне 9. Між конічним (правим за креслеником) торцем втулки-клапана 5 та фаскою гільзи 3 утворено зазор h_b .

Ущільнення гільзи 3, сідла 4 та плунжера 12 здійснюється гумовими кільцями круглого перерізу, які на кресленні не позначені.

Робочий цикл генератора імпульсів тиску підвищеної пропускної здатності здійснюється за такими етапами:

1) зростання тиску енергоносія (робочої рідини) в напірній порожнині А, яка знаходиться в корпусі 1, що спричиняє деформацію правої частини ЗЕ 2, що встановлений в гільзі 3 до тиску відкриття p_1 ГІТ, ЗЕ 2 починає

рухатись, його герметичність порушується і енергоносій під тиском $p_r \geq p_1$ (тут p_r поточний тиск в напірній порожнині ГІТ) діє на втулку-клапан 5, яка, швидко переміщуючись, проходить відстань h_c , впирається в бурт правої частини ЗЕ 2, відкриває ЗЕ 2 на величину від'ємного перекриття h_b , і фіксує його в цьому положенні:

$$p_1 \geq k_1 \cdot y_{o1}, \quad (1)$$

де k_1 - жорсткість правої частини ЗЕ 2;

y_{o1} - попередня деформація правої частини ЗЕ 2;

2) напірна порожнина ГІТ з'єднується зі зливною порожниною (гід-робаком), тиск енергоносія в гідросистемі ГІТ зменшується до рівня p_2 :

$$p_2 \leq p_1 d_1^2 d_1^{-2} + 0,785 k_1 h_b d_2^{-2}; \quad (2)$$

що спричиняє переміщення ЗЕ 2 та втулки-клапана 5 в початкове положення, відповідно, під дією правої частини ЗЕ 2 та витої пружини 8. Далі робочий цикл повторюється і в гідросистемі пристрою, привода машини тощо, що керується описаним ГІТ. Генеруються імпульси тиску амплітудою $\Delta p = p_1 - p_2$ та частотою ν , максимальна величина якої визначається конструктивними параметрами ГІТ і величиною підведеного потоку енергоносія, зазвичай, це подача Q_n гідронасоса.

Для регулювання тиску відкриття ГІТ використовується встановлений в кришці 11 гвинт регулювальний 10, що впирається об торець правої частини ЗЕ 2. Початковий контактний тиск на поверхні спряження притертих фасок втулки-клапана 5 та сідла 4 забезпечується зусиллям витої пружини 8, яка діє на втулку-клапан 5 через ступінчасту втулку 7, що розташована на зовнішній поверхні втулки-клапана 5, та кільце стопорне 9. Між плоским (правим за креслеником) торцем втулки-клапана 5 та буртом ПП утворено зазор $h_c < h_b$.

Орієнтація втулки клапана 5 відносно ступінчатої втулки 7 забезпечується кільцем стопорним 9. Гідроаккумулятор 6, що приєднаний до напірної порожнини, використовується з метою розвантаження гідронасосу системи. Регулювання тиску "відкриття" ГІТ здійснюється гвинтом регулювальним 10, що встановлений в кришці 11, та діє на запірний елемент 2 через плунжер 12. Злив енергоносія здійснюється по зливній гідролінії в гідробак 13.

Зменшення ходу ЗЕ 2 до рівня h_e та інша схема конструктивного розв'язку другого ступеня герметизації ГІТ дозволяє суттєво скоротити число елементів і довжину правої пружинної частини ЗЕ та забезпечити збереження робочих напружень в елементах цих пружин на допустимому рівні. Це збільшує робочі зусилля прорізної пружини за відносно прийнятних їх

габаритів, що за використовуваних у гідроімпульсному приводі рівнях тисків "відкриття" p_1 ГТ потребує збільшення умовного проходу генератора (діаметра d_1), а це, відповідно, приводить до зростання пропускної здатності однокаскадних ГТ.

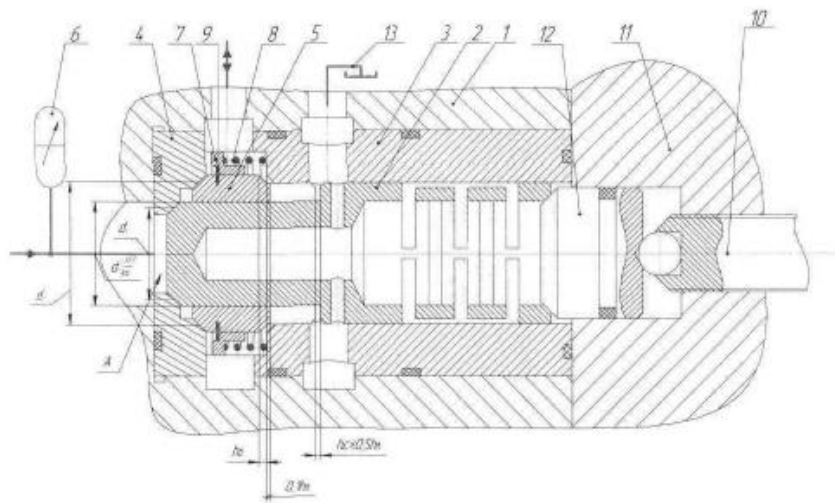
5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

10

Однокаскадний генератор імпульсів тиску підвищеної пропускної здатності, що містить корпус, в якому розміщений запірний елемент, який контактує через плунжер з регулювальним гвинтом, та гідролінії для підводу до виконавчої ланки та відводу енергоносія в бак, який **відрізняється** тим, що запірний елемент з'єднаний з гідроаккумулятором і розміщений в гільзі, яка зафіксована кришкою з правого боку і оберта лівою частиною на сідло, що через конічну фаску контактує з запірним елементом, на лівій частині якого розміщена втулка-клапан, яка оберта через виту пружину, ступінчасту втулку та кільце стопорне, що встановлені на зовнішній поверхні втулки клапана, права частина запірного елемента контактує з гвинтом регулювальним через плунжер, а ізолювані розточки служать для підводу та відводу енергоносія.

15



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601