



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **140788** (13) **U**
(51) МПК (2020.01)
F15B 21/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

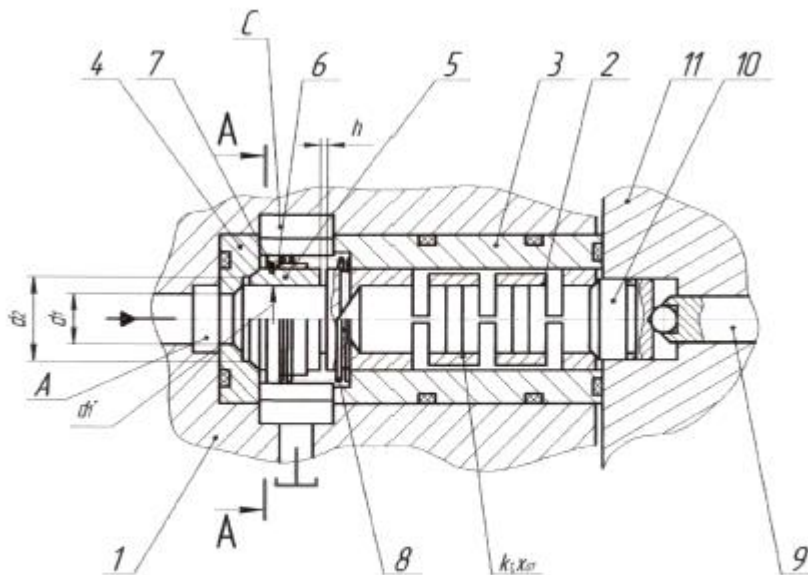
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|---|--|
| (21) Номер заявки: u 2019 08824 | (72) Винахідник(и): Обертюх Роман Романович (UA), Слабкий Андрій Валентинович (UA), Кудраш Віталій Олександрович (UA), Андрухов Сергій Русланович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 22.07.2019 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.03.2020 | |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.03.2020, Бюл.№ 5 | (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 магістралі підводу та відводу енергоносія, корпус, в якому розміщений клапан, який встановлений з можливістю контакту через плунжер з регулювальним гвинтом. Клапан розміщено в гільзі, яка одним торцем вперта в дно розточки корпусу, а іншим торцем підперта кришкою, клапан контактує одним торцем через конічну фаску з сідлом, яке встановлено з можливістю контакту з втулкою-клапаном, яка обертається через виту пружину на ступінчасту втулку, що встановлена на зовнішній поверхні втулки-клапана і зафіксована стопорним кільцем.



Фіг. 1

UA 140788 U

Корисна модель належить до галузі машинобудування, а саме до апаратури керування та регулювання вібраційними гідроприводами, 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 клапана 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 [авторське свідоцтво 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 до пристрою, що заявляється, є генератор імпульсів тиску диференціальної дії [патент Україна № 29363, м. кл. F15B 21/00 опубл. 10.01.2008, бюл. № 1], що містить корпус, підпружинений клапан, з'єднувальні патрубки, підпружинений 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, а верхня частина другого ступеня підпружиненого клапана більшого діаметра розташована у проміжній порожнині, утвореній в тілі корпусу, причому на верхній частині другого ступеня клапана виконані поздовжні проточки, якими проміжна порожнина з'єднана з кільцевою розточкою, окрім того верхня частина другого ступеня підпружиненого клапана встановлена з можливістю контакту з плунжером-штовхачем, який підпружинений відносно корпусу і своєю верхньою частиною входить у надклапанну порожнину, що, в свою чергу, сполучена каналом з підклапанною порожниною, над якою розташована перший ступінь підпружиненого 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, діаметр першого та другого ступенів 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, має в корпусі додаткову верхню кільцеву розточку, яка з'єднана з напірною магістраллю, причому перекриття h_B (відстань від верхнього торця плунжера-штовхача до верхньої площини верхньої кільцевої розточки) складає 0,5...1 величини позитивного перекриття h_B , окрім того надклапанна порожнина через додатковий регульований дросель постійно зв'язана зі зливною магістраллю.

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

В основу корисної моделі поставлена задача створення однокаскадного генератора імпульсів тиску підвищеної пропускної здатності, в якому введення нових елементів, а саме клапана, сидла, втулки-клапана, гільзи, ступінчастої втулки, стопорного кільця та їх розташування 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 магістралі підводу та відводу енергоносія, корпус, в якому розміщений клапан, який встановлений з можливістю контакту через плунжер з регульовальним гвинтом, причому клапан розміщено в гільзі, яка одним торцем вперта в дно розточки корпусу, а іншим торцем підперта кришкою, клапан контактує одним торцем через конічну фаску з сидлом, яке встановлено з можливістю контакту з втулкою-клапаном, яка обперта через виту пружину на ступінчасту втулку, що встановлена на зовнішній поверхні втулки-клапана і зафіксована стопорним кільцем.

На фігурах 1, 2 та 3 представлено загальний вигляд однокаскадного генератора імпульсів тиску підвищеної пропускної здатності.

Запірний елемент 2 у вигляді клапана, суміщеного з прорізною пружиною (ГП), розміщений в гільзі 3, встановлений в корпусі 1 генератора, контактує по конічній фасці з сидлом 4, яке розташовано в тій же розточці, що й гільза 3. Гільза 3 та сидло 4 в осьовому напрямку зафіксовані кришкою 11 ГІТ. В кришці 11 встановлено плунжер 10, лівий сферичний (за

кресленням), торець якого впирається в опорне кільце ПП, а правий торець контактує з регульовальним гвинтом ПП (тиску "відкриття" p_1 ГТ) (див. Фіг. 1).

Перший ступінь герметизації ГТ здійснюється по середньому діаметру d_1 контакту конусної частини запірнього елемента 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, що вказана на Фіг. 1. Довжина спряження поверхонь втулки-клапана 5 та циліндричної частини клапана запірнього елемента 2 розвинута (не менше $(0,8...1,0) d_1'$), що забезпечує високу герметичність в момент відкриття ГТ (див. Фіг. 1).

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 6, що розташована на зовнішній поверхні втулки-клапана 5, та пружинне запірне кільце (шайбу). Між плоским (правим за креслеником) торцем втулки-клапана 5 та буртом ПП утворено зазор $h < h_B$ (див. фіг. 1).

На Фіг. 2 (переріз А-А) показано будову втулки-клапана та з'єднаної з нею ступінчастої втулки.

Ущільнення гільзи 3, сідла 4 та плунжера 10 здійснюється гумовими кільцями круглого перерізу, які на Фіг. 1 умовно не позначені позиціями.

Золотниковий варіант організації другого ступеня герметизації генератора по діаметру d_2 показано на Фіг. 3, де $h \leq h_D$.

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

1) зростання тиску енергоносія (робочої рідини) в напірній порожнині А, який знаходиться в корпусі 1, що спричиняє деформацію пружинної частини клапана 2, що встановлений в гільзі 3 до тиску p_1 ГТ, запірний елемент 2 починає рухатись, його герметичність порушується і енергоносій під тиском $p_r \geq p_1$ (тут p_r поточний тиск в напірній порожнині ГТ) діє втулку-клапан 5, який, швидко переміщуючись, проходить відстань А, впирається в бурт ПП, відкриває запірний елемент 2 на величину від'ємного перекриття h_B , і фіксує його в цьому положенні:

$$p_1 \geq k_1 \cdot y_{01} \cdot (1)$$

де k_1 - жорсткість прорізної пружини клапана 2;

y_{01} - попередня деформація прорізної пружини клапана;

2) Напірна порожнина ГТ з'єднується зі зливною (гідробаком), тиск енергоносія в гідросистемі ГТ зменшується до рівня p_2 :

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

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

Для регулювання тиску відкриття ГТ використовується встановлений в кришці 11 регульовальний гвинт 9, що впирається об торець пружинної частини клапана 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 6, що розташована на зовнішній поверхні втулки-клапана 5, та пружинне запірне кільце (шайбу). Між плоским (правим за креслеником) торцем втулки-клапана 5 та буртом ПП утворено зазор $h < h_B$.

Зменшення ходу запірнього елемента 2 до рівня h_B та інша схема конструктивного розв'язку другого ступеня герметизації ГТ дозволяє суттєво скоротити число елементів і довжину пружинної частини клапана 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

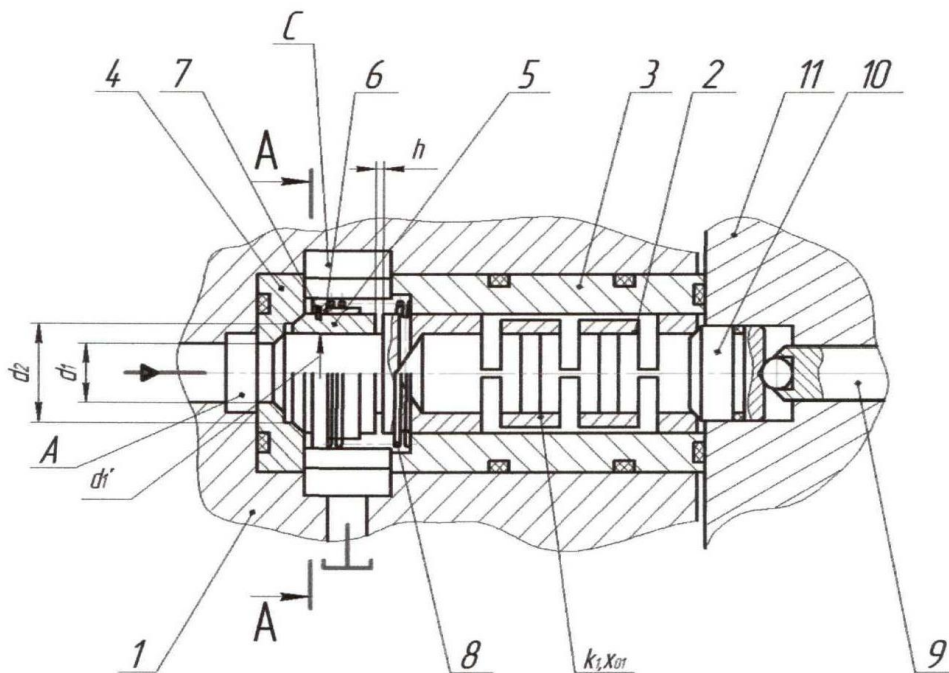
"відкриття" p_1 ГІТ потребує збільшення умовного проходу генератора (діаметра d_1), а це, відповідно, приводить до зростання пропускної здатності однокаскадних ГІТ.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

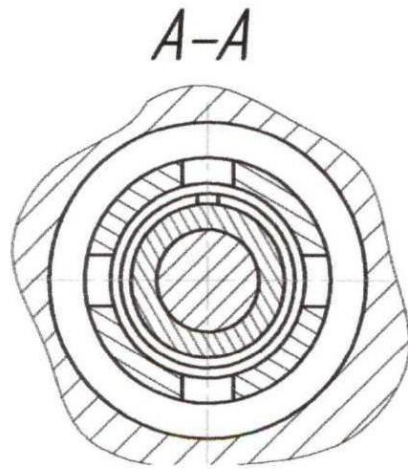
5

Однокаскадний генератор імпульсів тиску підвищеної пропускної здатності, що містить магістралі підводу та відводу енергоносія, корпус, в якому розміщений клапан, який встановлений з можливістю контакту через плунжер з регулювальним гвинтом, який **відрізняється** тим, що клапан розміщено в гільзі, яка одним торцем вперта в дно розточки корпусу, а іншим торцем підперта кришкою, клапан контактує одним торцем через конічну фаску з сідлом, яке встановлено з можливістю контакту з втулкою-клапаном, яка оберта через виту пружину на ступінчасту втулку, що встановлена на зовнішній поверхні втулки-клапана і зафіксована стопорним кільцем.

10

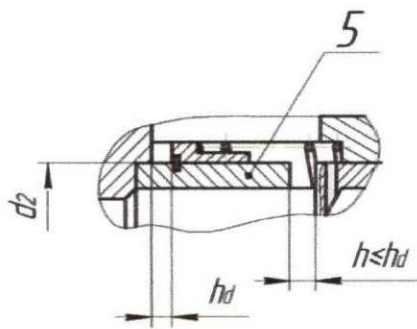


Фіг. 1



Фіг. 2

Золотниковий варіант деталі 5



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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