



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **76888** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
F16K 17/04 (2006.01)
G05D 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

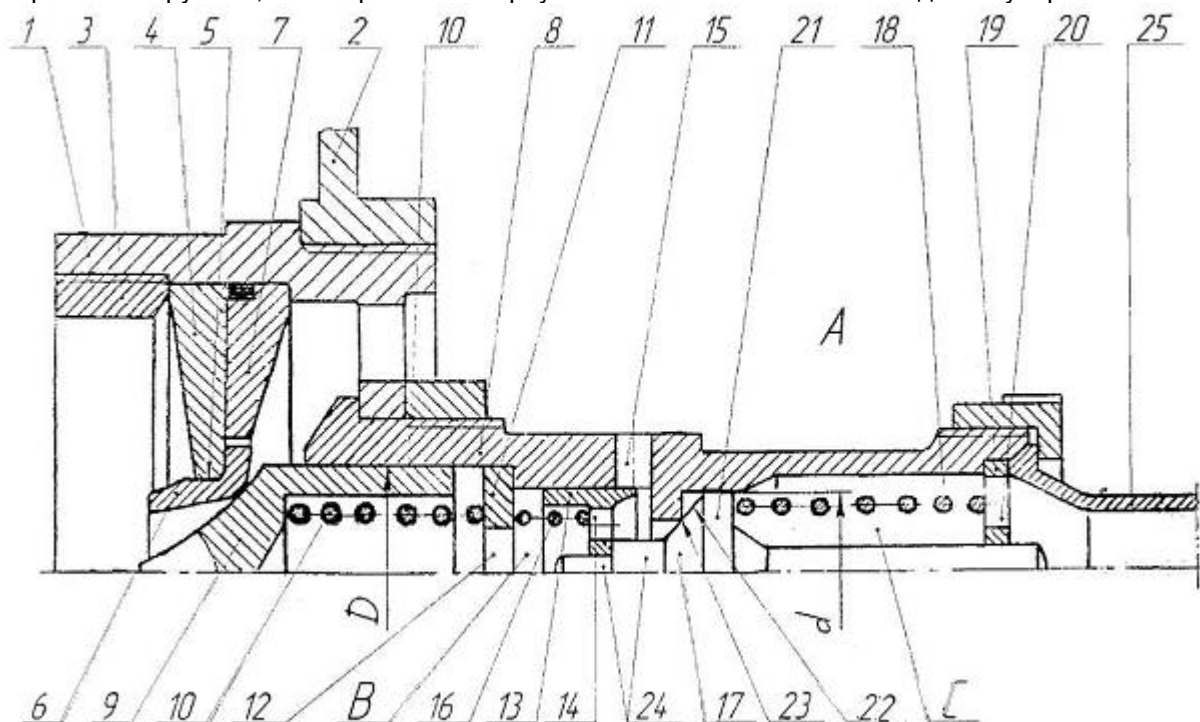
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 05745	(72) Винахідник(и): Овчарук Олександр Максимович (UA)
(22) Дата подання заявки: 11.05.2012	(73) Власник(и): ХЕРСОНСЬКА ДЕРЖАВНА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.01.2013	пр. Ушакова, 20, м. Херсон, 73000 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2013, Бюл.№ 2	

(54) ІМПУЛЬСНИЙ ЗАПІРНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИЙ КЛАПАН

(57) Реферат:

Імпульсний запірно-розвантажувальний клапан містить корпус із каналами входу та виходу рідини, в який встановлені сідло клапана, що ним розділені канали входу і виходу рідини, та співвісний до сідла гідроциліндр, в якому розміщений і яким направлений клапан, виконаний у вигляді штока із запірним тарелем на одному кінці, та поршнем на іншому кінці, якими утворена запоршнева порожнина між дном гідроциліндра та поршнем клапана, що з'єднана з робочою порожниною гідросистеми через дросель. В поршневій порожнині встановлений запобіжний пружинний клапан. В запоршневій порожнині гідроциліндра розміщено два допоміжних пружинних запірних клапани з виходом в канали входу і виходу рідини, які мають можливість циклічної зміни тиску в цій порожнині. Сідло клапана встановлене в центральний отвір тарілчастої пружини, яка закріплена в корпусі клапана з можливістю посадки на упор.



UA 76888 U

Корисна модель належить до сфери машинобудування, де може застосовуватись при створенні різних гідравлічних машин і приладів в якості елемента системи управління, або як елемент поливної чи пожежної техніки.

Відомий запірний клапан, до складу якого входять: корпус з каналами входу і виходу рідини, в який вмонтовано сідло клапана, що ним розділені канали входу і виходу рідини, співвісний до сідла циліндр, в якому розміщений і яким направляється в своєму русі штоковий клапан. Сідло клапана має коловий контур ущільнення з клапаном і конічний збіжний насадок для проходу рідини. Клапан виконаний у вигляді штока, на одному кінці котрого утворений ущільнюючий таріль конусоподібної форми, що контактує з сідлом клапана, а на другому - поршень, яким клапан направляється у циліндрі. Циліндр має один відкритий кінець, де встановлений поршень клапана і другий - закритий, де між дном циліндра і поршнем створена внутрішня (запоршнева) порожнина. Ця порожнина з'єднана з каналом входу рідини, де тиск вищий, ніж на виході, за допомогою дроселя. Силою цього тиску клапан закривається. Попереднє закриття клапана здійснюється розміщеною в запоршневій порожнині пружиною. Відкриття клапана відбувається гідравлічно, коли тиск в запоршневій порожнині падає. Для цього запоршнева порожнина з'єднується з каналом виходу рідини через запобіжний кульковий пружинний клапан, який дозовано відкривається при збільшенні тиску в системі (див. книгу: Башта Т.М. Расчеты и конструкции самолетных гидравлических устройств. - М.: Оборонгиз, 1961. - С. 265, фіг. 178).

Недоліком описаного клапана є те, що він спрацьовує майже при одному і тому ж тиску в системі, створюючи безперервне просочування рідини через обидва клапани слабким потоком. Це унеможливорює швидке скидання тиску та випорожнення гідроаккумулятора гідросистеми.

Задачею даної заявки є створення клапана, що повністю швидко відкривається при заданому вищому тиску в системі і повністю швидко закривається при нижчому тиску, чим дає можливість циклічного випорожнення гідроаккумулятора гідросистеми.

Розв'язання поставленої задачі забезпечується тим, що імпульсний запірно-розвантажувальний клапан містить корпус із каналами входу та виходу рідини, в який встановлені сідло клапана, що ним розділені канали входу і виходу рідини, та співвісний до сідла гідроциліндр, в якому розміщений і яким направлений клапан, виконаний у вигляді штока із запірним тарелем на одному кінці, та поршнем на іншому кінці, якими утворена запоршнева порожнина між дном гідроциліндра та поршнем клапана, що з'єднана з робочою порожниною гідросистеми через дросель, причому в поршневій порожнині встановлений запобіжний пружинний клапан, а в запоршневій порожнині гідроциліндра розміщено два допоміжних пружинних запірних клапани з виходом в канали входу і виходу рідини, які мають можливість циклічної зміни тиску в цій порожнині, а сідло клапана встановлене в центральний отвір тарільчастої пружини, яка закріплена в корпусі клапана з можливістю посадки на упор.

Наявність в запоршневій порожнині гідроциліндра двох допоміжних пружинних запірних клапанів та установка сідла клапана на пружині дає можливість, при досягненні певних тисків в каналі входу рідини, швидкого відкриття та закриття пропонованого клапана, імпульсного скидання тиску та циклічного випорожнення аккумулятора гідросистеми.

Завдяки описаній властивості імпульсного скидання тиску, запропонований клапан може бути також застосований при створенні «стріляючих» поливних чи пожежних машин.

Конструкція пропонованого клапана показана на кресленні.

Показаний розріз клапана площиною, що проходить через його вісь.

Імпульсний запірно-розвантажувальний клапан містить корпус 1, що встановлюється у гідроаккумулятор 2, в порожнині А якого знаходиться рідина під тиском. В корпусі 1 гайкою 3 закріплена тарільчаста пружина 4, в центральний отвір 5 якої встановлено сопло 6, що формує струмінь витікаючої з клапана рідини. В ненавантаженому стані вона опирається на упор 7, встановлений співвісно пружині 4 в корпусі 1. В циліндрі 8 корпуса 1, з упором в сопло 6, встановлений основний клапан 9, що підтиснений пружиною 10, яка відштовхується від упорної шайби 11 з отвором 12. Основний клапан 9 утворює в циліндрі 8 запоршневую порожнину В. В циліндрі 8, справа (за кресленням) від основного клапана 9, встановлений допоміжний поршневий клапан 13 з вікнами 14, який має можливість перекривати поперечні отвори 15 циліндра 8. Поршневий клапан 13 знаходиться під дією пружини 16, що відштовхується від упорної шайби 11. Справа від поршневого клапана 13, співвісно йому, встановлений допоміжний тарільчасто-поршневий клапан 17, який знаходиться під дією пружини 18, що відштовхується від упорної шайби 19 з вікнами 20. Поршень 21 тарільчасто-поршневого клапана 17 утворює з циліндром 8 прецизійну пару ковзання діаметром d . Конічна поверхня 22 тарільчасто-поршневого клапана 17 спряжується з сідлом 23 циліндра 8. Зліва (за кресленням) клапан 17 входить в контакт з клапаном 13 своїм ступінчастим штоком 24. За клапаном 17 знаходиться порожнина С, що сполучена з атмосферою дренажним патрубком 25.

Пропонований імпульсний запірно-розвантажувальний клапан працює наступним чином. В початковій стадії рідина під тиском подається в гідроаккумулятор 2 насосом або з гідромережі через дросель. При цьому тиск в порожнині А балона та запоршневій порожнині В основного клапана 9 повільно підвищується. Основний клапан 9 силою цього тиску, що діє на площу діаметром D клапана тисне на сопло 6, і, через нього - на дискову пружину 3, прогинаючи її вліво (за рисунком) від упора 7. Коли тиск в порожнинах А і В сягає певної максимальної величини, спрацьовує допоміжний тарілчасто-поршневий клапан 17. Він піднімається над своїм сідлом 20, рідина починає діяти на його більшу площу діаметром d з більшою силою, і цей клапан відкривається миттєво. Рідина через клапан 17 виштовхується в порожнину С, і далі, через вікна 20 упорної шайби 19 і дренажний патрубок 25, в атмосферу. Приплив рідини до клапана 17 відбувається спочатку з порожнини В, куди вона потрапляє із порожнини А через відкриті допоміжним поршневим клапаном 13 поперечні отвори 15. Допоміжний поршневий клапан 13 швидко закривається, і далі рідина витискається з порожнини В через допоміжний тарілчасто-поршневий клапан 17 за рахунок руху вправо основного клапану 9 під дією тарілчастої пружини 4, яка реагує на падіння тиску в порожнині В. Коли відбувається посадка пружини 4 з соплом 6 на упор 7, основний клапан 9 продовжує рух вправо і різко відривається від сопла 6, випускаючи рідину з порожнини А.

Коли тиск в порожнині А впаде до певної мінімальної величини, що визначається силою пружини 18, допоміжний тарілчасто-поршневий клапан 17 закривається, відкриваючи з розгону своїм ступінчастим штоком 24 допоміжний поршневий клапан 13. При цьому за рахунок відкриття поперечних отворів 15, тиск в порожнині В різко підвищується, і основний клапан 9 швидко закривається. Гідроаккумулятор 2 знову наповнюється рідиною, і описаний цикл повторюється.

Наявність в запоршневій порожнині гідроциліндра двох допоміжних пружинних запірних клапанів та установка сідла клапана на тарілчастій пружині дає можливість швидкого відкриття та закриття пропонованого клапана, імпульсного скидання тиску та циклічного випорожнення акумулятора гідросистеми. Пропонований клапан відрізняється компактністю та може працювати без нагляду довгий час.

Сукупність наведених ознак є новим технічним рішенням, неочевидним з базового рівня техніки, їх втілення можливе в умовах реального промислового виробництва при незначній зміні базових технологічних процесів.

Виконання конструкції можливе в широкому діапазоні розмірів. Наприклад, для паливної системи двигуна MAN, оснащеного комплексом Common Rail, установка запропонованого клапана дозволяє уникнути поломок системи при раптовому підвищенні тиску.

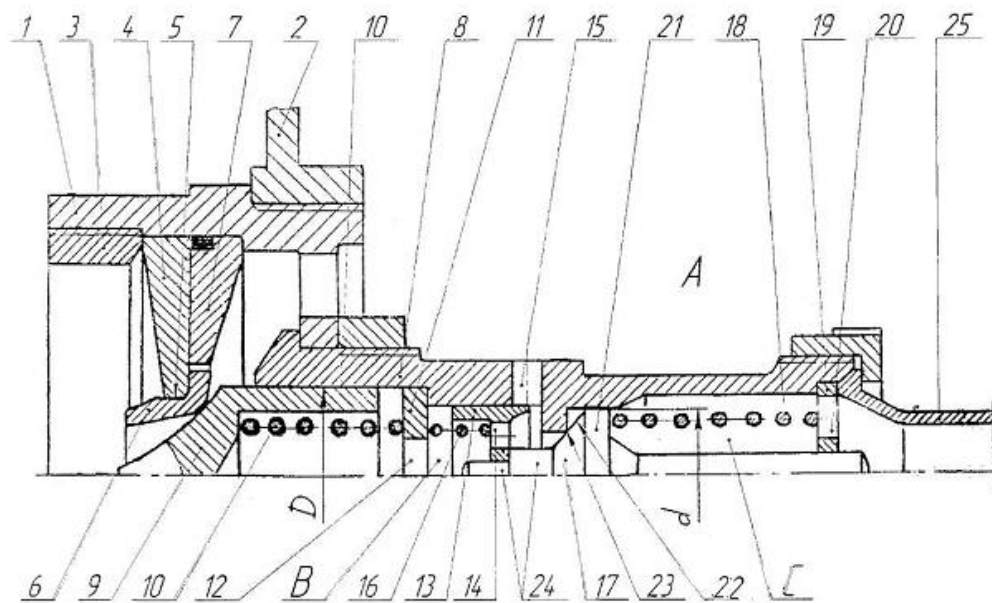
Економічний ефект запропонованого технічного рішення полягає в збереженні від поломок паливної системи двигуна та комплексу Common Rail, спрощенні її експлуатації та підвищенні надійності, і визначається різницею витрат на придбання нової системи та доробку систем, які знаходяться в експлуатації.

Наприклад, для описаної паливної системи та комплексу Common Rail витрати на виготовлення та установку запропонованих клапанів становлять близько 5000 у.о., при цьому додаткові витрати в 100 разів менші за вартість нової системи. При загальній потребі систем для країни близько 10 шт на рік, сумарний ефект складе: $E_{\Sigma} = (500000 - 5000) \times 10 = 4,9$ млн у.о. Сукупність наведених даних свідчить про доцільність широкого застосування запропонованих імпульсних запірно-розвантажувальних клапанів.

В даний час виконується підготовка до впровадження запропонованих імпульсних запірно-розвантажувальних клапанів на суднах, що будуються Херсонським суднобудівним заводом.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Імпульсний запірно-розвантажувальний клапан, що містить корпус із каналами входу та виходу рідини, в який встановлені сідло клапана, що ним розділені канали входу і виходу рідини, та співвісний до сідла гідроциліндр, в якому розміщений і яким направлений клапан, виконаний у вигляді штока із запірним тарелем на одному кінці, та поршнем на іншому кінці, якими утворена запоршнева порожнина між дном гідроциліндра та поршнем клапана, що з'єднана з робочою порожниною гідросистеми через дросель, а в поршневій порожнині встановлений запобіжний пружинний клапан, який **відрізняється** тим, що в запоршневій порожнині гідроциліндра розміщено два допоміжних пружинних запірних клапани з виходом в канали входу і виходу рідини, які мають можливість циклічної зміни тиску в цій порожнині, а сідло клапана встановлене в центральний отвір тарілчастої пружини, яка закріплена в корпусі клапана з можливістю посадки на упор.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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