



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **151851** (13) **U**
(51) МПК (2022.01)
F15B 13/00
F16N 25/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2022 00693**
(22) Дата подання заявки: **16.02.2022**
(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: **22.09.2022**
(46) Публікація відомостей
про державну
реєстрацію: **21.09.2022, Бюл.№ 38**

(72) Винахідник(и):
Уминський Сергій Михайлович (UA),
Кнауб Людмила Володимирівна (UA),
Москалюк Інна Вікторівна (UA),
Пуріч Валентина Миколаївна (UA),
Москалюк Андрій Юрійович (UA)
(73) Володілець (володільці):
Уминський Сергій Михайлович,
вул. Малиновського, 35/2, кв. 87,
м. Одеса, 65063 (UA),
Кнауб Людмила Володимирівна,
вул. Фонтанська дорога, 14, кв. 313,
м. Одеса, 65062 (UA),
Москалюк Інна Вікторівна,
вул. Геллера, 21-в,
м. Одеса, 67049 (UA),
Пуріч Валентина Миколаївна,
вул. Авдеева-Чорноморського, 11,
м. Одеса, 65016 (UA),
Москалюк Андрій Юрійович,
вул. С. Палія, 84/2, кв. 207,
м. Одеса, 65069 (UA)

(54) ГІДРОРОЗПОДІЛЬНИК

(57) Реферат:

Гідророзподільник містить корпус, гайки, пружини, напрямні канали, канали зливу, кульовий клапан, перепускний клапан, нагнітальний трубопровід, порожнини. Демпферний вузол перепускного клапана містить мембрану з розташованими по поверхні отворами.

UA 151851 U

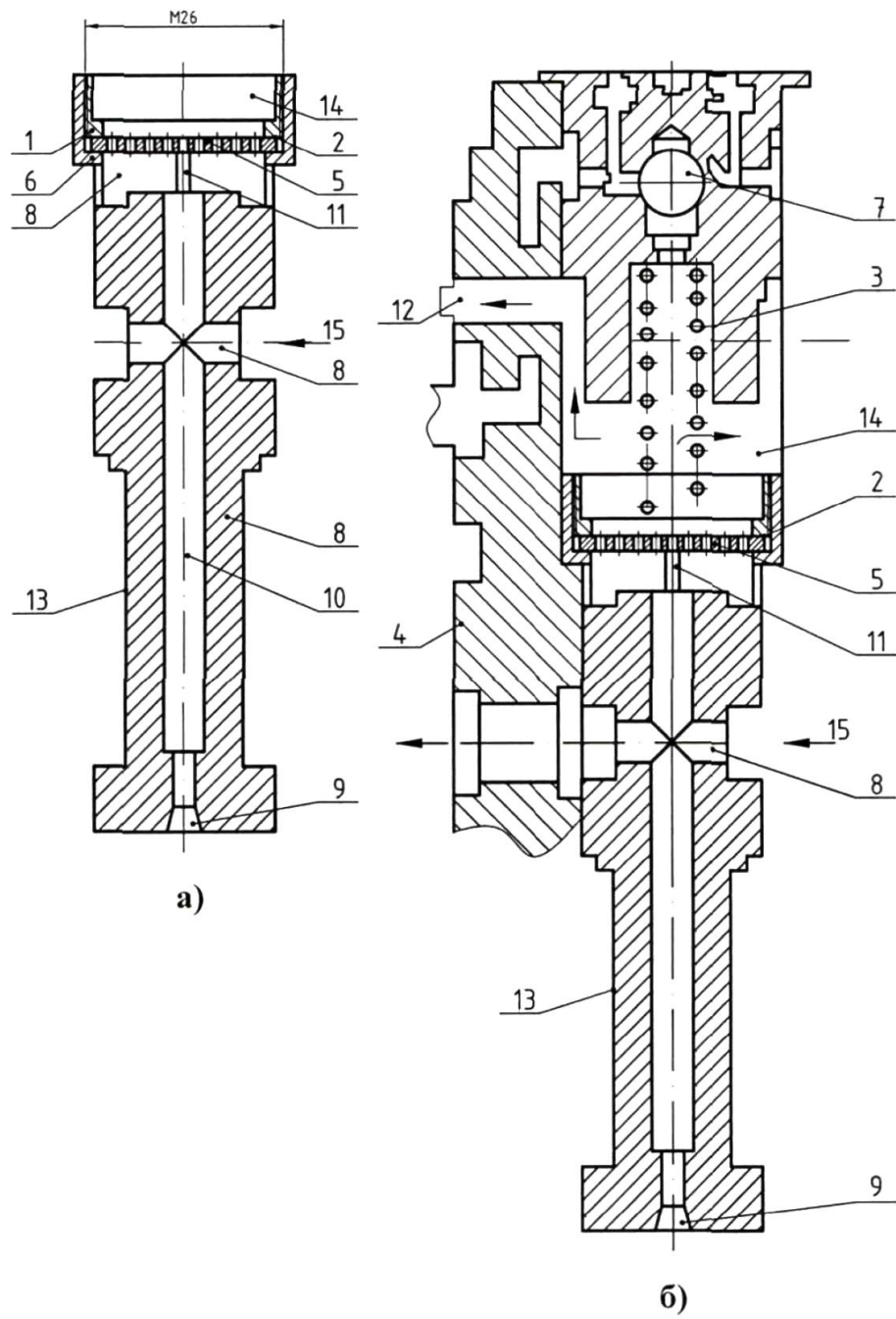


Fig. 2

Корисна модель належить до галузі машинобудівної гідравліки і може бути використана в системі керування об'єктів з дистанційним керуванням виконавчим механізмом та на підприємствах, що експлуатують та ремонтують гідрообладнання агропромисловості.

Надійність гідророзподільника в основному залежить від якості робочої рідини, її температури при роботі, гідравлічного удару, що виникає в процесі різкого закриття шляху проходу рідини в керуючому каналі, та кавітації рідини через зміну прохідних перерізів тощо. У будь-якій гідравлічній силовій системі робоча рідина, крім функцій передавача потужності, забезпечує також мастило тертьових поверхонь гідравлічних агрегатів. З огляду на це до неї, крім інших вимог, пред'являється також вимога забезпечення на поверхні деталей, що труться, міцних і стійких плівок, що виключають можливість виникнення сухого або напівсухого тертя і пов'язаного з ним підвищеного зносу. В результаті нагрівання в процесі роботи, а також контактування з різними матеріалами та повітрям, рідина забруднюється сторонніми частинками найрізноманітніших розмірів та складу. Забруднення, що містяться в робочій рідині, складаються, в основному, з продуктів зносу деталей агрегатів гідросистем, продуктів окислення рідини та сторонніх частинок, що потрапляють ззовні (через зазори ущільнень, дренажні отвори та ін.) Частина цих забруднювачів розчиняються в рідині, а інша частина - знаходиться у завислому стані. У перепускному клапані та плунжерних парах (золотниковому вузлі) парова кавітація виникає за каліброваним каналом у поршневого вузла та в кільцевій щілині між тарілкою та сідлом при відкритому клапані [1]. Тиск у цих місцях значно нижчий, ніж тиск у напірному та керуючому каналах внаслідок місцевого зростання швидкості через звуження потоку та місцевого гідравлічного опору.

Відомий трипозиційний гідравлічний розподільник [2], в корпусі якого вздовж центрального отвору виконані п'ять циліндричних розточень. В отворі переміщується золотник із трьома круговими проточками. Для подачі робочої рідини під тиском в гідроциліндр односторонньої дії, утримання цієї рідини в гідроциліндрі, а також зливу її в зливний бак відомий золотниковий розподільник забезпечений двома запірними клапанами, керованими поршнем, що переміщується в осьовому напрямку в каналі, паралельному осі золотника. Недоліком такого розподільника є складність та трудомісткість виготовлення.

Відомий також гідравлічний розподільник [3], що містить розподільний золотник з трьома розділеними перекриттями проточками, перша з яких пов'язана з подачею, друга зі зливом, а третя з каналом управління, і має дві послідовні конічні ділянки різної крутизни, що взаємодіють з штовхачем запірного клапана. Конічні ділянки служать для підйому запірного клапана при сполученні зі зливом. Недоліком цього розподільника є значна величина керуючого зусилля.

Найближчим аналогом вибрано [4], де гідророзподільник містить корпус зі зливним та робочим каналами, з'єднаними з напірною магістраллю, розташований вертикально всередині корпусу золотник, у верхній частині якого шарнірно закріплений важіль управління, розташований у вертикальному колодязі корпусу перепускний клапан, у верхній частині якого розташована зворотна пружина, а його нижня тарілчаста частина розташована в термічно обробленому сталевому перепускному клапані, притиснутому до свого гнізда пружиною через напрямку, при цьому він забезпечений клапаном мембранного типу, розташованим усередині поршневого вузла перепускного клапана.

Така конструкція має низький термін служби та надійність, оскільки працює в умовах гідравлічного удару, а також не виключає заїдань і перекосів перепускних клапанів під час роботи гідроприводів, має значну металоємність.

Задача корисної моделі - обґрунтувати та розробити гідророзподільник з підвищеним терміном служби, що працює без гідравлічного удару, а також виключення заїдань і перекосів перепускних клапанів під час роботи гідроприводів, зниження металоємності.

Поставлена задача вирішується тим, що гідророзподільник, що містить гайки, пружини, корпус, напрямні канали, канали зливу, кульовий клапан, перепускний клапан, нагнітальний трубопровід, порожнини, згідно з корисною моделлю, демпферний вузол перепускного клапана містить мембрану з розташованими по поверхні отворами.

Перепускний клапан у центрі демпфуючого вузла має отвір. При роботі гідророзподільника у нейтральному положенні золотників робоча рідина під високим тиском спливає через це отвір. При раптовому закритті золотниками шляху проходу робочої рідини в положенні "Підйом" або "Примусове опускання" частка рідини, набігаючи у порожнину золотника, підвищує ударну хвилю, виникає гідравлічний удар рідини, який, набігаючи шляхом проходу рідини, впливає на перепускний клапан, тиск рідини підвищується. В результаті його пульсації починає відкриватися розвантажувальний (в даному у випадку запобіжний) клапан, і тим самим порушується нормальна робота розподільника. Зменшення впливу гідравлічного удару, тобто для гасіння його потрібно рівномірний розподіл тиску удару по всій площі мембрани. Для цього

потрібно розділити витрату рідини через центральний отвір на кілька частин і розташувати їх з меншими діаметрами отворів по всій робочій площі мембрани на рівних відстані один від одного.

На Фіг. 1 наведено схеми демпферних мембран: а) демпферний вузол із центральним отвором у перепускному клапані; б) пропонується мембрана з отворами та їх розташування. Отвори з діаметрами можуть розташовуватися по поверхні мембрани двояко: по кутах рівнобедреного трикутника або по концентричних колах в шаховому порядку.

На Фіг. 2 представлена розроблена конструкція перепускного клапана з мембраною (а) та у зборі із запобіжним клапаном (б). Перепускний клапан містить: 1 - гайка; 2 - мембрана; 3 - пружина; 4 - корпус розподільника; 5 - отвір мембрани; 6 - демпферний вузол; 7 - кульовий клапан; 8, 9, 10 - напрямні канали; 11 демпферний отвір, 12, 13 - канали зливу; 14 - порожнина, 15 - нагнітальний трубопровід (магістраль).

Розподільник з мембранним перепускним клапаном (Фіг. 2, б) працює наступним чином. При переведенні золотника в положення "підйом" або "примусове опускання", з положення "нейтральне", золотники своїми поясами закривають прохід рідини у відповідні порожнини гідроциліндрів та відкривають шлях рідини на злив. При цьому рідина нагнітальної магістралі 15 проходить в нижню порожнину і через демпферний отвір 11 у порожнину 14 перепускного клапана, і через канал 12 управління та кільцеві виточки золотника надходить на зливальний канал 13, а потім в бак. При цьому рідина з демпферного отвору 11 зливається під надлишковим тиском, що дорівнює різниці тисків у порожнинах 14, тобто за отвором 11 тиск - атмосферний, а у нагнітальній (напірній) магістралі 15 тиск збільшується. Таким чином рідина спливає з отвору 11 під надлишковим тиском. Тиск дорівнює робочому тиску. З цієї причини швидкість рідини в каналі 12 значна, тобто спливає з великою швидкістю. Як відомо, коли в потоці рідини швидкість збільшується, там тиск падає. Значить у порожнині 14 тиск низький, а тиск у порожнині дорівнює номінальному, завдяки чому сила тиску на нижню поверхню поршневого вузла стане більше, ніж сила тиску на верхню поверхню демпферного вузла.

В результаті сила тиску $P_{п_3}$, що впливає на нижню поверхню поршневого вузла, стане більше, ніж сумарне зусилля від сили тиску $P_{д}$ на верхню поверхню демпферного вузла та сили пружини $P_{пр}$, навіть спрямованої вниз, тобто:

$$P_{п_3} > P_{д} + P_{пр}; \Delta P_{п_3} = P_{п_3} - (P_{д} + P_{пр})$$

Під дією $\Delta P_{п_3}$ перепускний клапан піднімається нагору, циліндрична поверхня вузла при цьому, піднімаючись нагору, відкриває шлях проходу рідини у порожнину 13 зливу. Так працює розподільник поки золотники знаходяться у "нейтральному" положенні. Як тільки золотники переводяться у положенні "верх" чи "вниз" (у положенні "підйом" або "опускання") один із верхніх поясів золотника перекриє шлях проходу рідини, та рух рідини в каналі 12 миттєво припиниться, і частинки рідини, що раніше рухалися зі швидкістю, набігають одна на одну, що призводить до підвищення тиску в каналі 12, яке перекладається шляхом до демпферного отвору 11 і діє на нього як ударна хвиля, викликаючи порушення у роботі перепускного та запобіжних клапанів. Для гасіння ударного тиску рідини використана мембрана (фіг. 1), з рядами висвердлених отворів та товщиною в 1-1,5 мм, яка гасить гідравлічний удар.

На фіг. 3 представлені графіки зміни ударної хвилі при гідравлічному ударі до та після установки мембрани. З графіка видно, що величина ударного тиску $\Delta P_{уд}$ без мембрани на порядок більше, ніж із мембраною.

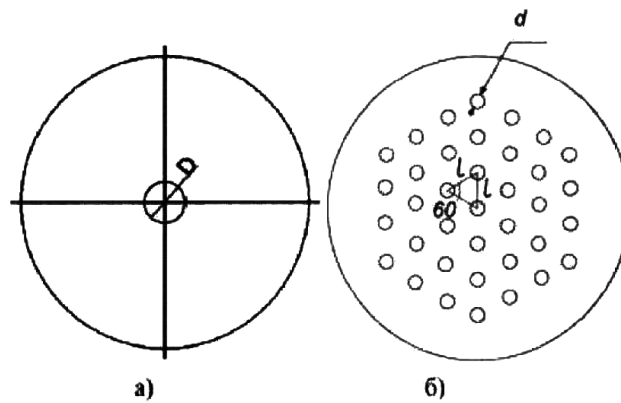
Таким чином, перепускний клапан, обладнаний мембраною, значно підвищує надійність у роботі розподільника гідросистеми. Обладнання гідророзподільника пористим мембранним клапаном дозволяє знизити масу перепускного клапана на 30 %, а отже, і металомісткість клапана. Дана конструкція перепускного клапана значно підвищує надійність гідророзподільника шляхом зменшення гідравлічного удару під час роботи.

ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ:

1. Ловкие З.В. Гидроприводы сельскохозяйственной техники: конструкция и расчет - М.: Агропромиздат, 1990. - 239 с: ил. ISBN 5-10-000790-7.
2. А. С. № 2006128942/20 (031450), 09.08.2006 F15B 13/02.
3. А. С. № 2418201 (10.05.2011) F15B 13/02.
4. А. С. № 2375610 (27.06.2008) F15B 13/02.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Гідророзподільник, що містить корпус, гайки, пружини, напрямні канали, канали зливу, кульовий клапан, перепускний клапан, нагнітальний трубопровід, порожнини, який **відрізняється** тим, що демпферний вузол перепускного клапана містить мембрану з розташованими по поверхні отворами.



Фіг. 1

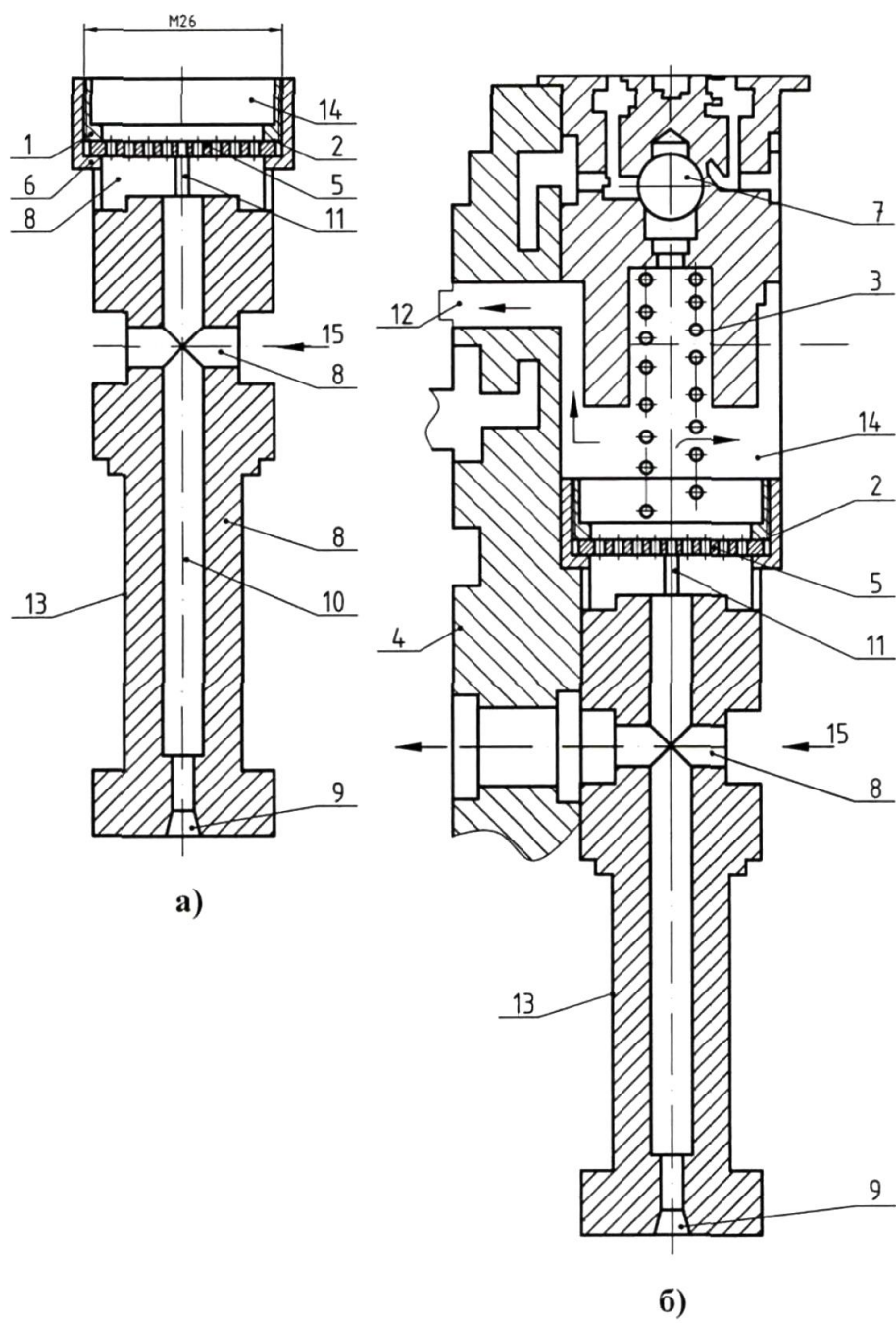
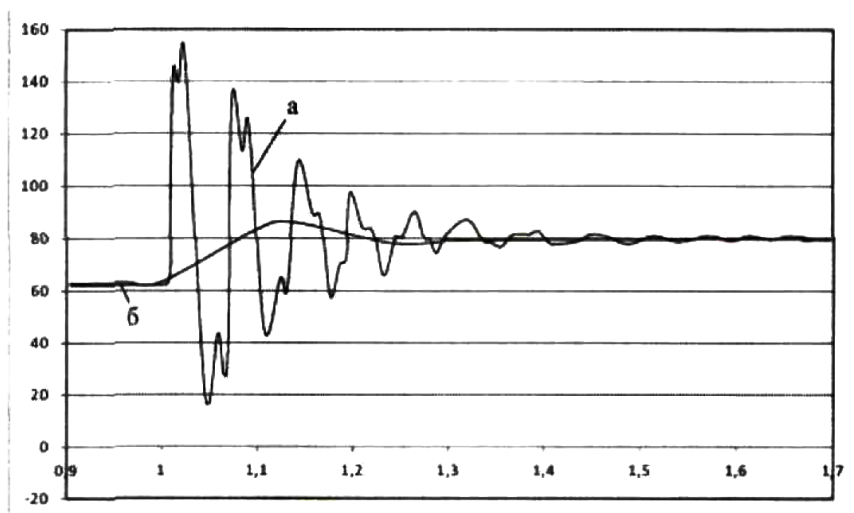


Fig. 2



Фіг. 3