

Винахід стосується пристроїв для зміни напрямку потоку робочої рідини, переважно для з'єднання робочих порожніх гідроциліндрів секцій з магістралями механізованого шахтного кріплення і являє собою двухпозиційний гідророзподільник, призначений для управління однією робочою порожниною гідроциліндра.

Є відомий клапан, який має корпус, виконаний з каналами і двоступінчастим осьовим отвором, порожнина кожного ступеня якого сполучена з відповідним каналом, розміщений в отворі корпусу з можливістю взаємодії з засобом осьового переміщення золотник з запірним органом, який містить в собі установлене на золотнику і охоплює його ущільнення і підпружинену відносно корпусу захисну втулку з буртиком, внутрішній діаметр якого дорівнює діаметру меншого ступеня отвору корпусу, при цьому захисна втулка розміщена в отворі більшого діаметру, повернута буртиком до отвору меншого діаметра і установлена з можливістю взаємодії її буртика з корпусом і охоплення буртиком ущільнення, установленого на золотнику, при осьовому переміщенні останнього, золотник виконано з кільцевим виступом, діаметр якого дорівнює діаметру меншого ступеня отвору корпусу, ущільнення установлене на золотнику в місці сполучення його з кільцевим виступом і виконане з внутрішнім діаметром, який дорівнює діаметру золотника (Патент України №6976, кл. F15B13/02, 21 23/16, 1996).

Проте в відомому клапані не забезпечується захист ущільнення запірного органу при реверсі потоку рідини з боку ступеня меншого діаметру, тому що в цьому випадку ущільнення стає відкритим з боку потоку рідини і вимивається ним, що приводить до втрати герметичності клапану. Є відомий також клапан, який має корпус із ступінчастою порожниною, в якій розміщені золотник, який взаємодіє з засобом осьового переміщення і має запірний циліндричний елемент і підтиснену до нього пружиною захисну втулку із зовнішнім буртиком, причому зовнішній діаметр запірного елемента і захисної втулки дорівнює внутрішньому діаметру ущільнення розташованого між напірною і робочою камерами, ущільнення, установлення між буртиком захисної втулки і уступом порожнини корпусу, причому діаметр буртика дорівнює зовнішньому діаметру ущільнення (Патент України №13065, кл. F15B13/02, 1997).

Однак при роботі клапану золотник зазнає циклічних розтягуючих зусиль, які прискорюють руйнування від втомленості.

Руйнування золотника приводить до самочинного переключення клапану, що в свою чергу може привести до несанкціонованого переміщення гідропересувників і внаслідок цього до аварій і травматизму, крім цього, така конструкція клапану ускладнює його виготовлення, збірку та експлуатацію.

Є відомий також гідророзподільник, найбільш близький за технічним рішенням і прийнятий за прототип (Заявка СРСР №5006767/29, кл. F15B13/02, 1991).

В цьому гідророзподільнику, який має корпус, нерухомі втулки із ступінчастими отворами, кожний із яких сполучається з каналом в корпусі, розміщений в цих отворах золотник, який складається із великого плунжера, установленного

з можливістю взаємодії одним кінцем з засобом осьового переміщення, з жорстко закріпленим на другому його кінці штоком і за цим штоком підпружиненим меншим плунжером, зовнішню захисну втулку з кільцем на торці, підтиснену пружиною до упору у вигляді нерухомих втулок, розташованого в місці сполучень отворів більшого та меншого діаметрів з можливістю осьового переміщення і взаємодії з ущільненням, і має внутрішню захисну втулку, послідовно установлені по зовнішньому периметру втулки в кільцевій виїмці нерухомих втулок ущільнення і зовнішнє кільце на торці цієї втулки.

Принцип дії запірних органів, які застосовуються в цьому гідророзподільнику, базується на захисті від руйнівної дії на ущільнення поворотних потоків при помилковому підключенні гідророзподільника. Ущільнення заходить в захисні втулки, які повинні охороняти їх від руйнування потоком робочої рідини. Однак такий захист ущільнень ненадійний, тому що швидкісні потоки робочої рідини відкидають підпружинені захисні втулки і утворюють різницю тисків на їх торцях через коливання, які приводять до вимивання у відкриті зазори ущільнювальних та захисних кілець. В робочому режимі ущільнення, які знаходяться в нестандартних канавках, підпадають під нерівномірне скручування, що приводить до прискореного спрацювання ущільнень, застосування нагнітального запірного органу з внутрішньою захисною втулкою у разі помилкового підводу робочої рідини до зливної магістралі приводить до одночасного виконання усіх операцій механізованого кріплення, що є порушенням правил безпеки і може привести до травм. Крім цього, при роботі золотник зазнає циклічних розтягуючих зусиль, які прискорюють руйнування від втомленості. Руйнування золотника може привести до самочинного включення гідророзподільника. Розміщення камери управління рядом з камерою нагнітання також може привести при руйнуванні ущільнення до раптового включення гідророзподільника, виконанню операції силовим циліндром. Внаслідок абразивного спрацювання, когезійного відриву частинок і вимивання із ущільнень пластифікатора відбувається зменшення об'єму ущільнень, чому в певній мірі сприяє розташування ущільнень в практично відкритих з одного боку канавках. При цьому рухомі захисні, втулки запірних органів під впливом пружин перебивають зазори, що викликає зміну витратних характеристик гідророзподільника, аж до його повного відказу. Ці недоліки підтверджені протоколами результатів лабораторних досліджень і шахтних випробувань цих гідророзподільників.

Отже, гідророзподільник, виконаний по цій формулі, виявив себе ненадійним і не відповідає вимогам безпечності.

Задачею даного винаходу є створення такого гідророзподільника, в якому за рахунок зменшення зношення гумових ущільнень, надійного захисту ущільнень від помилкових поворотних потоків, стабільного підтримання зазорів між кромками робочих пар, шляхом чергової взаємодії ущільнення з деталями, які охоплюють його та охоплюються ним, повного закриття кільцевої виїмки одного ущільнення та надання більшої рухливості захисній втулці другого, а також через чітку фіксацію крайніх положень робочих пар

одним упором підвищувалась би експлуатаційна надійність, строк служби, стабільно підтримувались би параметри гідророзподільника, витратні характеристики при прямому та поворотних потоках.

Поставлена задача вирішується у такий спосіб: в відомому гідророзподільнику, який має корпус, нерухомі втулки із ступінчастими отворами, кожний із яких сполучений з радіальним каналом в корпусі, розташований в цих отворах золотник, який складається з більшого плунжера, встановленого з можливістю взаємодії одним кінцем з засобом осьового переміщення і з жорстко закріпленим на другому його кінці штоком за цим штоком підпружиненим меншим плунжером, зовнішню захисну втулку з кільцем на торці, підтиснену пружиною до упору у вигляді уступа нерухомих втулок, розташованого в місці сполучень отворів більшого і меншого діаметрів з можливістю осьового переміщення і взаємодії з ущільненням, і який має внутрішню захисну втулку, послідовно встановлені по зовнішньому периметру втулки в кільцевій виїмці нерухомих втулок ущільнення і зовнішнє кільце на торці цієї втулки.

Згідно з винаходом гідророзподільник має човник, виконаний у вигляді додаткової трубчатої співвісної втулки, встановлений в отворі меншого діаметру з можливістю осьового переміщення і взаємодії одним кінцем з ущільненням, розташованим коло упору, а другий кінець цього човника споряджений жорстко закріпленою на ньому внутрішньою захисною втулкою з зовнішнім кільцем на торці, і забезпеченою додатковим радіальним пояском, встановленим з боку човника з можливістю осьового переміщення і взаємодії з торцями додаткової радіальної виїмки, розташованої в кільцевій виїмці для ущільнення і кільця внутрішньої захисної втулки, човник виконано з додатковою зовнішньою кільцевою виїмкою, сполученою з близьким до нього радіальним каналом в корпусі і з додатковими радіальними каналами в цьому човнику, внутрішній діаметр човника дорівнює діаметру меншого плунжера і внутрішньому діаметру кільця на торці, зовнішній діаметр човника дорівнює діаметру меншого отвору нерухомих втулок і внутрішньому діаметру зовнішньої захисної втулки, а його довжина менше відстані від упору до торця внутрішньої захисної втулки, довжина штоку і меншого плунжера більш за відстань між торцем кільця зовнішньої втулки і близьким до нього торцем плунжера більшого діаметру, довжина меншого плунжера більш за відстань між торцем кільця зовнішньої захисної втулки і близьким до нього торцем більшого плунжера, довжина меншого плунжера більш за відстань між торцем кільця зовнішньої захисної втулки і поверненням до нього торцем човника.

На кресленні (фіг.) зображено загальний вигляд гідророзподільника.

Гідророзподільник має корпус 1, розміщені в корпусі 1 нерухомі втулки 2, 3, 4, закріплені пробкою 5, розміщений в ступінчастих отворах цих втулок 2, 3, 4 і пробці 5 золотник, який складається із більшого плунжера 6, штока 7 і меншого плунжера 8.

Один кінець золотника взаємодіє з кулісою 9, другий - з пружиною 10. Ущільнення 11, 12, 13, 14 ущільнюють порожнини гідророзподільника.

Внутрішня 15 і зовнішня 16 захисні втулки з кільцями 17 і 18 на торці захищають ущільнення 12 і 13. Пружина 19 підтискує втулку 16 до упору 20. Човник виконано у вигляді додаткової трубчатої, співвісної втулки 21 з додатковою кільцевою виїмкою 22. Додатковий поясок 23 в додатковій канавці 24 забезпечує осьові зазори 25 і 26. Радіальні канали 27, 28, 29 сполучають з відповідними ступінчастими отворами гідророзподільника. Канал 30 знаходиться в додатковій втулці 21, канали 31 і 32 - в золотнику 5, 6, 8, менший 33 і більший 34 отвори розташовані в нерухомій втулці 4 і пробці 5.

Гідророзподільник працює у такий спосіб.

Замикаюча напірну порожнину додаткова втулка 21 і більший плунжер 6 знаходяться в вихідному положенні. При цьому ущільнення 11 і 12 надійно ущільнюють підведену по каналу 27 робочу рідину від відповідних каналів 28 і 29. У свою чергу канали 28 і 29 сполучаються через канал 30 і радіальний зазор 26. Канали 31 і 32 сполучають радіальний канал 29 із зрівноважуючою порожниною 35. Під впливом пружини стиснення 19 втулка 16 притиснута до упору 20. Ущільнення 14 ущільнює плунжер більшого діаметру 6. Кільце 23 фіксує втулки 15 і 21, при гарантованих зазорах 25 і 26.

Шляхом повороту важеля 36 куліса 9 викликає зміщення більшого плунжера 6, штока 7 і меншого плунжера 8 так, що більший плунжер 6, переборюючи тиск пружини 10, підходить до захисної втулки 15, яка, переміщуючись разом з додатковою втулкою 21 в отворі 33, переміщує ущільнення 12 усередину втулки 16. Ця остання, переборюючи тиск пружини 19, відходить від свого упору 20. Одночасно частина більшого плунжера 6 заходить в кільцеву виїмку з розміщеним в ній ущільненням 13 і надійно ущільнює за допомогою ущільнення 13 підведену по радіальному каналу 27 через зовнішню кільцеву виїмку 22 в канал 28 робочу рідину від радіального відводячого каналу 29.

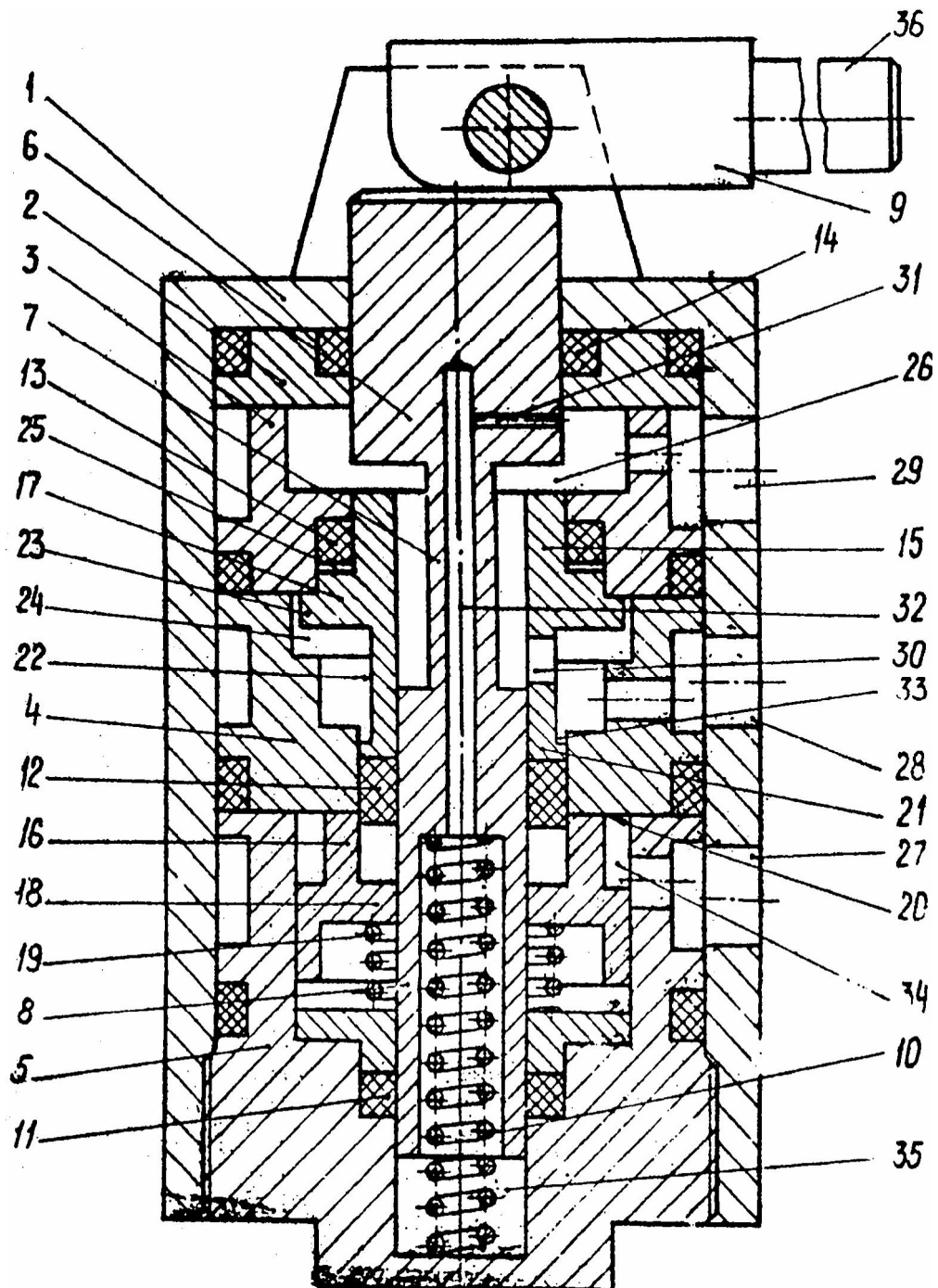
Тепер радіальні канали 27 і 28 сполучені, а канали 28 і 29 надійно роз'єднані.

При цьому ущільнення 12 взаємодіє спочатку з меншим плунжером 8, який воно охоплює, а потім з нерухомою втулкою 4 і захисною втулкою 16, які охоплюють його, що у певній мірі зменшує імовірність скручування ущільнення 12 по своєму периметру. При зворотних помилкових потоках робочої рідини ущільнення 12 повністю закривається додатковою втулкою 21 в захисній втулці 16 і, внаслідок цього не може бути ушкоджено або вимито, а ущільнення 13 разом з захисною втулкою 15 і додатковою втулкою 21 вільно відкидається потоком рідини і не може бути вимито внаслідок постійної сприятливої різниці швидкостей, а отже і тисків, яка надійно утримує його в захисній втулці 15.

Виконання гідророзподільника з радіальним пояском 23 розміщеним в канавці 24 дозволяє на протязі усієї експлуатації гідророзподільника чітко фіксувати положення додаткової втулки 21, втулки 15, отже стабільно підтримувати зазор 26 і положення резинки 12.

Таким чином, виконання гідророзподільника з човником у вигляді додаткової втулки, яка взаємодіє з ущільненням, який має захисну втулку з додатковим пояском, дозволяє зменшити спрацювання ущільнень і деталей, що сполучаються з ними, забезпечити захист

ущільнень від помилкових зворотних потоків, стабільно підтримувати витратні характеристики гідророзподільника, і тим самим підвищити експлуатаційну надійність, збільшити строк служби.



Фиг.