



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38513 (13) A

(51) 7 E21C45/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГІДРОІМПУЛЬСНИЙ ПРИСТРІЙ

(21) 2000074251

(22) 17.07.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Бойко Микола Григорович, Гулін Валерій Валентинович, Зима Петро Федотович, Ісадченко Василь Семенович, Коломієць Валерій Сергійович, Любарський Борис Семенович, Марков Микола Олексійович, Ступін Олександр Борисович, Сургай Микола Сафонович

(73) Бойко Микола Григорович, Гулін Валерій Валентинович, Зима Петро Федотович, Коломієць Валерій Сергійович, Марков Микола Олексійович, Сургай Микола Сафонович

(57) Гідроімпульсний пристрій, що містить підвідну магістраль, з'єднану за допомогою узгоджуючого

елементу з поршневим накопичувачем, розподільником і керуючим клапаном, взаємозв'язаним з накопичувачем і камерою управління розподільника, вхід якого з'єднаний з поршневим накопичувачем, а вихід - зі струменеформуючим стволом, який **відрізняється** тим, що він додатково містить клапан скидання, зв'язаний з накопичувачем і керуючим клапаном, керований елемент затримки спрацювання клапана скидання, розміщений у лінії зв'язку клапана скидання і керуючого клапана, при цьому поршневий елемент накопичувача виконаний складеним із співвісних плунжера і поршня з можливістю їх осьового переміщення відносно один одного і корпусу накопичувача, а на плунжері і в корпусі накопичувача виконані обмежувачі переміщення поршня.

Винахід відноситься до гідроімпульсної техніки і може бути використаний у гірничорудній, металургійній, енергетичній, машинобудівній галузях промисловості, в гідротехнічному будівництві для руйнування гірничих порід, вугілля, шлаку або окалини імпульсним струменем води високого тиску.

Відомий гідроімпульсатор-накопичувач, що містить поршень-клапан із запоршневою порожниною та засідельним простором, з'єднаним зі стволом, гідропневмоакумулятор, струминний роздільник і підвідну магістраль, додатковий поршень-клапан, запоршнева порожнина якого з'єднана з гідропневмоакумулятором, керуюча порожнина - зі струминним роздільником, штокова порожнина - із засідельним простором основного поршня-клапану, а засідельний простір - із запоршневою порожниною основного поршня-клапану (а. с. № 1405387, кл. Е 21 С 25/60).

Відомий пристрій не забезпечує стабільності вихідних параметрів, оскільки відбувається швидка зміна вихідної характеристики струминного роздільника в результаті абразивного зносу насадків, зумовленого високими швидкостями потоку з наявністю твердих часток. Також на величину тиску в імпульсі й на частоту їх повторення значною мірою впливає подача насосного агрегату.

Такі зміни призводять до роботи гідроімпульсатора-накопичувача в нерозрахунковому режимі,

зменшенню частоти слідування імпульсів, збільшенню витоків і таке інше. Це зумовлює зміну умов взаємодії струменю з об'єктом руйнування і, в кінцевому підсумку, до зниження ефективності процесу руйнування.

Відомий також імпульсний водомет, що містить корпус із насадком і поршнем, розташованим з утворенням зарядної і напірної камер і камери слідування, сполученої з розподільником, запірний клапан з поршнем сервоприводу, розміщений в корпусі, гідропневмоакумулятор, розташований з боку напірної камери, і камеру зводу, яка розташована між напірною камерою і камерою слідування і сполучена з розподільником, при цьому, сумарна площа торцевих поверхонь поршня в зарядній камері і камері зводу більше площі торцевої поверхні поршня в напірній камері, а площа торцевої поверхні поршня в зарядній камері менша площі торцевої поверхні поршня в напірній камері (а.с. № 1616228, кл. Е 21 С 45/02).

Високий тиск в імпульсі, що забезпечує імпульсний водомет, вимагає значних витрат енергії, однак забезпечити ефективний процес руйнування по мірі віддалення об'єкта руйнування від насадку імпульсного водомета не уявляється можливим, бо із збільшенням відстані збільшується опір навколишнього середовища, що призводить до зниження дії зусилля струменю, отже, до зниження ефективності утворення щілин.

(19) UA (11) 38513 (13) A

З відомих гідроімпульсних пристроїв найбільш близьким за технічною сутністю і результатом, що досягається, є гідроімпульсний пристрій, що містить виконавчий орган (розподільник), складений з струменеформуючого стволу і встановленого в корпусі поршня-клапана, що ділить порожнину останнього на засідельну і керуючу камери, гідропневмоакумулятор, рідинна камера якого зв'язана з підпірною камерою поршневого накопичувача, керуючий клапан, у корпусі якого розміщений ступінчастий поршень-клапан, утворюючий з корпусом напірну, закриваючу, керуючу і скидну порожнини, підвідну магістраль, зв'язану з робочою порожниною поршневого накопичувача, засідельною камерою поршня-клапана, керуючою і напірною порожнинами керуючого клапана, канал зв'язку для періодичного сполучення керуючої камери поршня-клапана виконавчого органу зі скидною порожниною керуючого клапана, дросель і додатковий гідропневмоакумулятор, які встановлені в підвідній магістралі і виконують роль узгоджувачого елемента, причому напірна порожнина керуючого клапана з'єднана з підвідною магістраллю у точці підключення додаткового гідропневмоакумулятора, а дросель встановлений між точкою підключення додаткового гідропневмоакумулятора і накопичувачем, при цьому, сполучені між собою рідинні камери гідропневмоакумулятора і підпірна камера накопичувача зв'язані з закриваючою порожниною керуючого клапана, причому означені камери і порожнина заповнені рідиною підвищеної в'язкості, а поршень-клапан керуючого клапана виконаний з можливістю перекриття його напірної камери і утворює з корпусом керуючого клапана додаткову порожнину, за допомогою якої та наскрізного осьового каналу, виконаного у поршні-клапані, керуюча камера поршня-клапана виконавчого органу має можливість періодичного сполучення з підвідною магістраллю (патент України № 6173, кл. Е 21 С 3/20, опубл. 29.12.94.).

Суттєві ознаки відомого пристрою, які співпадають з ознаками запропонованого винаходу.

1. Підвідна магістраль з'єднана за допомогою узгоджувачого елемента з поршневим накопичувачем, розподільником і керуючим клапаном.

2. Керуючий клапан взаємозв'язаний з накопичувачем і камерою управління розподільника.

3. Вхід розподільника з'єднаний з поршневим накопичувачем, а вихід - зі струменеформуючим стволом.

Однак відома сукупність ознак не дозволяє досягнути необхідного технічного результату.

Використання відомого гідроімпульсного пристрою забезпечує отримання імпульсів прямокутної форми з тиском близьким до підведеного тиску, однак підтримання тиску на рівні тиску попереднього закачування під час всієї тривалості імпульсу призводить до високих енергетичних витрат і втрат енергії у лініях зв'язку.

При зміні умов взаємодії струменю з об'єктом руйнування (збільшення відстані від зрізу робочого насадка до об'єкту руйнування) підвищуються втрати енергії, як на подолання опору навколишнього середовища, так і всередині самого струменю, що знижує ефективність утворення щілин і подальшого руйнування.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення гідроімпульсного пристрою, в якому за рахунок введення нових елементів і взаємозв'язку між ними забезпечується отримання ступінчастого імпульсу з тиском нижче підводжуваного в низькій фазі імпульсу і формуванням упродовж імпульсу сплеску високого тиску з можливістю регулювання моменту його з'явлення, що призводить до підвищення ефективності процесу руйнування при зниженні енергетичних витрат.

Поставлена задача вирішується тим, що гідроімпульсний пристрій, котрий містить підвідну магістраль, з'єднану за допомогою узгоджувачого елемента з поршневим накопичувачем, розподільником і керуючим клапаном, взаємозв'язаним з накопичувачем і камерою управління розподільника, вхід якого з'єднаний з поршневим накопичувачем, а вихід - зі струменеформуючим стволом, згідно винаходу, він додатково містить клапан скидання, з'єднаний з накопичувачем і керуючим клапаном, керований елемент затримки спрацювання клапана скидання, розміщений у лінії зв'язку клапана скидання і керуючого клапана, при цьому, поршневий елемент накопичувача виконаний складеним із співвісних плунжера і поршня з можливістю їх осьового переміщення відносно один одного і корпусу накопичувача, а на плунжері і в корпусі накопичувача виконані обмежувачі переміщення поршня.

Запропонований гідроімпульсний пристрій пояснюється кресленням.

Гідроімпульсний пристрій містить підвідну магістраль 1, з'єднану за допомогою узгоджувачого елемента, котрий складений баластним гідропневмоакумулятором 2 та зарядним дроселем 3, з поршневим накопичувачем 4, розподільником 5 і керуючим клапаном 6. Керуючий клапан 6 взаємозв'язаний з поршневим накопичувачем 4 і камерою управління 7 розподільника 5, вхід якого з'єднаний з поршневим накопичувачем 4, а вихід - зі струменеформуючим стволом 8 з робочим насадком 9. З поршневим накопичувачем 4 і керуючим клапаном 6 з'єднаний клапан скидання 10. У лінії її зв'язку клапана скидання 10 і керуючого клапана 6 розміщений керований елемент затримки спрацювання клапана скидання, складений з гідропневмоакумулятора 12 і регульованого дроселя 13.

В корпусі поршневого накопичувача 4 виконана робоча камера 14 і встановлені співвісні плунжер 15 і поршень 16 з можливістю їх осьового переміщення відносно один одного і корпусу накопичувача 4, які утворюють з корпусом накопичувача напірну камеру 17 і камеру зводу 18, з'єднану зі входом клапана скидання 10, вихід якого з'єднаний зі скиданням рідини з системи. На плунжері 15 і в корпусі накопичувача 4 виконані відповідно обмежувачі 19 і 20 переміщення поршня.

В лінії 21 зв'язку узгоджувачого елемента і поршневого накопичувача 4 встановлений зворотний клапан 22, що захищає підвідну магістраль 1 від підвищення тиску, викликаного роботою поршневого накопичувача 4.

Керуючий клапан 6 здійснює контроль положення і переміщення плунжера 15 з поршнем 16, а також переведення гідроімпульсного пристрою у режим накопичення або пострілу шляхом з'єднання керуючих елементів розподільника 5 і клапана

скидання 10 з підведенням або скиданням робочої рідини, відповідно.

Пристрій працює таким чином.

До запуску пристрою у напірну камеру 17 поршневого накопичувача 4 від зовнішнього джерела нагнітається газ, що задає режим роботи гідроімпульсного пристрою по тиску в низькій фазі імпульсу. Робоча рідина з підвідної магістралі 1 через зарядний дросель 3 направляється в робочу камеру 14 і камеру зводу 18 поршневого накопичувача 4. Виходи з камер 14 і 18 перекриті, відповідно, розподільником 5 і клапаном скидання 10.

Робоча рідина переміщує плунжер 15 і поршень 16 вгору. В момент досягнення плунжером 15 і поршнем 16 крайнього верхнього положення і зупинки зникає падіння тиску на зарядному дроселі 3 і при цьому керуючий клапан 6 з'єднує камеру управління 7 розподільника 5 зі скидом, чим переводить розподільник 5 у відкрите положення, тобто у режим пострілу. В результаті цього плунжер 15 рухається донизу. Робоча рідина з підвідної магістралі 1 частково потрапляє до баластного гідропневмоакумулятора 2. Плунжер 15, який має рівні площі поверхні, витискує рідину з робочої камери 14 до струменеформуючого ствола 8 з робочим насадком 9 і формує перший (початковий) ступінь імпульсу з тиском, близьким до тиску, що заданий зовнішнім джерелом. Через необхідний час затримки відкриття клапана скидання 10, визначений керованим елементом затримки спрацювання клапана скидання (змінюючи об'єм рідини попередньо заповненого гідропневмоакумулятора 12 і опір регульованого дроселя 13), відбувається відкриття клапана скидання 10 і рідина з камери зводу 18 потрапляє на скид. Поршень 16, рухаючись з високою швидкістю, обганяє плунжер 15 і через заданий (величина затримки формування сплеску) час досягає обмежувача 19 переміщення поршня, і з цього моменту плунжер і поршень рухаються спільно.

Оскільки сумарна площа поршневої поверхні плунжера 15 і поршня 16 в напірній камері 17 значно перевищує площу в робочій камері 14, то тиск у робочій камері, а отже, і в струменеформуючому стволі 8 і перед насадком 9 підвищується. Формується другий ступінь імпульсу (сплеск тиску). На час існування сплеску зворотний клапан 22 ізолює підвідну магістраль 1 та іншу систему гідроімпульсного пристрою від впливу тиску в робочій камері

14 поршневого накопичувача 4. Робоча рідина з підвідної магістралі 1 повністю потрапляє до баластного гідропневмоакумулятора 2.

При подальшому ході донизу поршень 16 спинається на обмежувачах 20, а плунжер 15, рухаючись донизу, до упирання, забезпечує формування третього (зниженого) ступеню імпульсу.

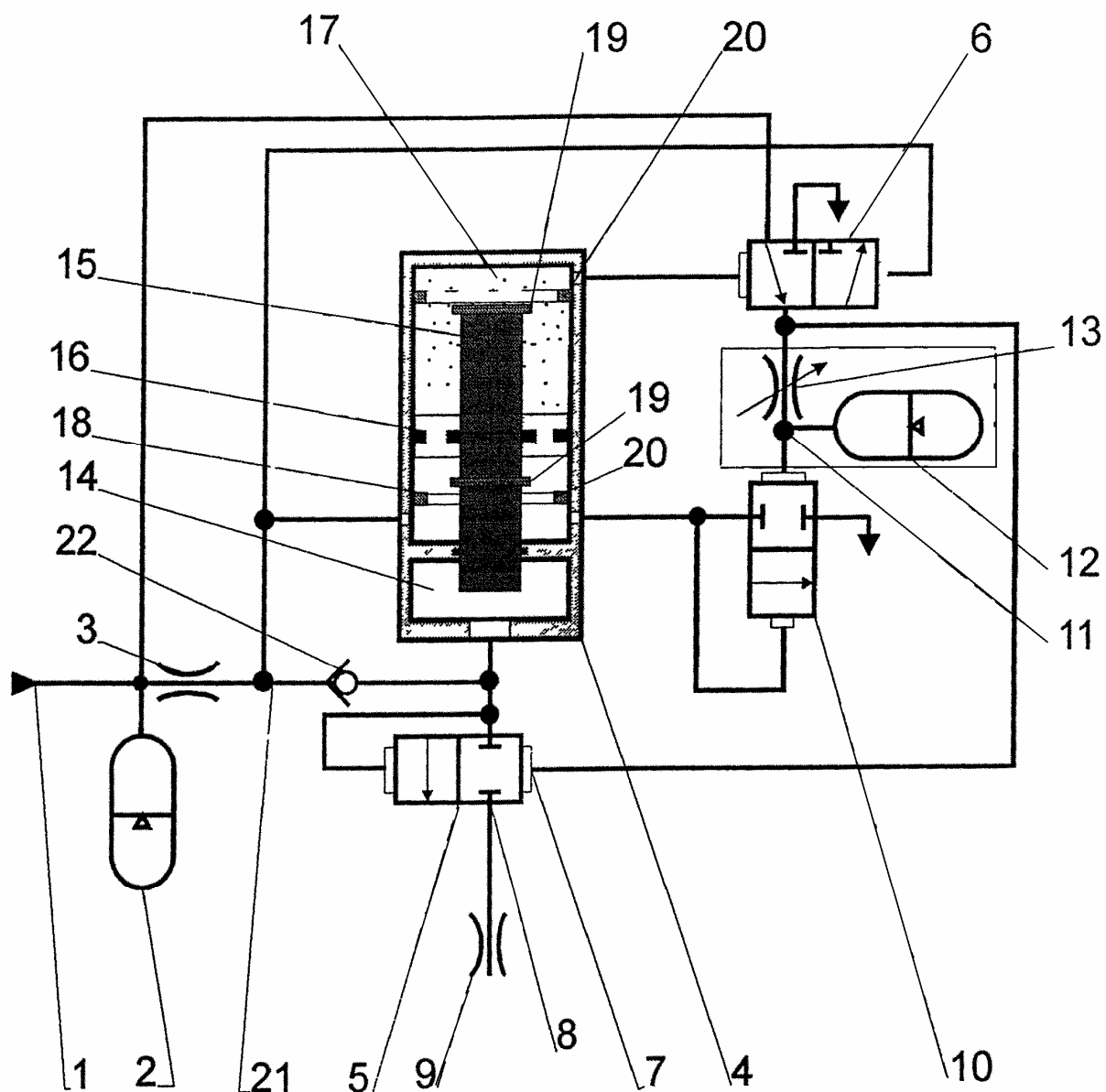
В момент зупинки плунжера 15 керуючий клапан 6, який перемикається і подає робочу рідину з баластного гідропневмоакумулятора 2 до камери управління 7 розподільника 5, і, таким чином, переводить розподільник 5 і клапан скидання 10 у закриті положення (режим накопичування). Далі цикл роботи пристрою повторюється.

Для регулювання моменту формування сплеску високого тиску від початку імпульсу використовується керований елемент затримки спрацювання клапана скидання, складений з гідропневмоакумулятора 12 і регульованого дроселя 13.

Спрацювання клапана скидання 10 починається не раніше, як об'єм рідини з гідропневмоакумулятора 12 потрапить на скид через регульований дросель 13. При зміні опору регульованого дроселя 13, змінюється розхід рідини в лінії 11, а отже, і час витікання рідини з гідропневмоакумулятора 12.

Керування величиною затримки може здійснюватися або по заздалегідь заданій програмі беззупинно (у випадку стаціонарно встановленого гідроімпульсного пристрою по мірі зміни відстані до об'єкту руйнування), або дискретно (при використанні гідроімпульсного пристрою, що переміщується і переході на черговий прохід для нарізки щілини).

При зміні умов взаємодії струменю з об'єктом руйнування (наприклад, збільшення відстані від зрізу насадка до об'єкту) використання запропонованого пристрою дозволяє зберегти високе зусилля впливу струменю на об'єкт і забезпечити регулювання інтервалу часу від початку чергового імпульсу до моменту утворення сплеску тиску, який перевищує тиск попереднього закачування від зовнішнього джерела. При цьому, енергія сплеску буде передаватися по вже існуючому каналу (у вигляді струменю) зі значно меншими втратами, що підвищує інтенсивність утворення щілин і подальшого руйнування об'єкту. Оптимальні умови взаємодії струменю і об'єкту руйнування забезпечують підвищення ефективності процесу руйнування при зниженні енергетичних витрат.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
 Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
 (044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
 Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
 (044) 268-25-22