



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38058 (13) A

(51) 7 B02C1/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЩОКОВА ДРОБАРКА

(21) 2000052926

(22) 23.05.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Коц Іван Васильович, Смоляк Наталія Володимирівна, Гамеляк Ігор Павлович, Борисенко Анатолій Анатолійович

(73) Вінницький державний технічний університет (ВДТУ)

(57) Щоква дробарка, що складається з рухомої та нерухомої дробильних щік, гідроприводу, до складу якого входить насос, силовий гідроциліндр, гідропневмоакумулятор та запобіжний клапан, яка **відрізняється** тим, що силовий гідроциліндр складається із збірному корпусу, з розташованим всередині нього поршнем з двома штоками, кінець одного з яких входить у вигляді плунжера в основну камеру робочого ходу, а кінець іншого штоку шарнірно зв'язаний з рухомою щоквою, при цьому тіло поршня ділить основну порожнину корпусу на дві камери - камеру холостого ходу і додаткову камеру робочого ходу, причому основна камера робочого ходу і камера холостого ходу через чо-

тириходовий двопозиційний гідророзподільник з пружинним фіксатором, що керується за шляхом переміщення рухомої щоки, періодично перемінно сполучаються з напірною чи зливною гідромагістралями, до напірної гідромагістралі підключений блок автоматичного управління, що включає гідроакумулятор, зворотний клапан та керуючий дво-ступінчастий золотник, підтиснути першою ступінню меншого діаметру за допомогою пружини, що регулюється, до установочного сидла в корпусі золотника, під яким утворюється підклапанна порожнина, постійно зв'язана з напірною магістраллю, а друга ступінь золотника більшого діаметру виконана з можливістю здійснення перекриття замкнутої порожнини, що утворюється тілом золотника і корпусом, від зв'язку із зливною розточкою, розточка у корпусі золотника постійно з'єднана з додатковою камерою робочого ходу силового гідроциліндра, при цьому на ступені золотника більшого діаметру виконана кільцева проточка з можливістю періодичного сполучення додаткової камери робочого ходу силового гідроциліндру зі зливом чи гідроакумулятором, постійно з'єднаним через зворотний клапан з напірною гідромагістраллю.

Винахід відноситься до гірничих машин і може використовуватись для подрібнення твердих матеріалів в гірничовидобувній та хімічній галузях, промисловості видобування та виробництва будівельних матеріалів.

Відома щоква дробарка, що має в своєму складі дробильні щоки та гідропривід, що рухає дробильну щокву (Б.В.Клушанцев и др. Машини и оборудование для производства щебня, гравия и песка. М.: Машиностроение, 1976. - С.18, рис. 4.5). В конструкції дробарки відсутні елементи, що забезпечують стабільність заданого розміру розвантажувальної щілини.

Відома також щоква дробарка (а. с. СРСР № 1100013, МПК В06В 1/18, В 02С 1/02, Бюл. № 24, 1984 р.), яка складається з кривошипно-шатунного механізму з поршнем, що утворюють генератор основних коливань поршня виконавчого гідроциліндра, до робочої порожнини якого паралельно приєднана гідросистема віброзбудження в складі пульсаторного збуджувача, розподільника, запобіжного клапану та пристрою стабілізації.

Недоліком цієї дробарки є незначна економічність приводу, тому як генератор основних коливань поршня виконавчого гідроциліндра забезпечує постійну пульсуючу силу, яка діє на рухому дробильну щокву, а паралельна гідросистема віброзбудження забезпечує при певній величині тиску в робочій порожнині виконавчого гідроциліндра додаткову дію на рідину, що знаходиться в робочій порожнині виконавчого гідроциліндра, у вигляді силових імпульсів високої частоти, а не силової дії з високою концентрацією енергії, що створюється, наприклад, миттєвою розрядкою гідроакумулятора. Це призводить до необхідності багаторазової дії високочастотних імпульсів для подрібнення матеріалів, особливо міцних гірничих порід, що в кінцевому рахунку суттєво знижує економічність роботи приводу дробарки.

За прототип обрано щокву дробарку (а. с. СРСР № 728910, МКП В02С 1/02. Бюл. № 15, 1980 р.), яка складається з нерухомої та рухомої дробильних щік, гідроприводу, що має насос, силового гідроциліндру, гідропневмоакумулятора та

A
(13)38058
(11)UA
(19)

запобіжного клапану. Силовий гідроциліндр складається з корпусу, всередині якого розміщено підпружинений відносно корпусу поршень зі штоком, один кінець якого шарнірно зв'язаний з рухомою дробильною щогою.

Недоліком цієї дробарки є незмінність пульсуючої сили дії гідроприводу на рухому дробильну щоку та неможливість її автоматичної зміни в залежності від міцності подрібнюваних матеріалів, що призводить до зниження економічності приводу. У конструкції дробарки відсутні також елементи, що забезпечують стабільність заданого розміру розвантажувальної щілини.

В основу винаходу поставлена задача створення щокової дробарки, в якій використання гідроприводу запропонованої конструкції забезпечує стабільність заданого розміру розвантажувальної щілини. За рахунок цього буде забезпечуватись максимальна економія енерговитрат приводу, тому як при подрібненні порід з низькою механічною міцністю в роботі буде приймати участь тільки основний привід, а додатковий привід буде використовуватись за необхідністю подрібнення гірничих порід підвищеної міцності.

Задача розв'язується завдяки тому, що в щоковій дробарці силовий гідроциліндр складається із збірного корпусу з розташованим всередині нього поршнем з двома штоками, кінець одного з яких входить у вигляді плунжера в основну камеру робочого ходу, а кінець іншого штоку шарнірно зв'язаний з рухомою щогою, при цьому тіло поршня ділить основну порожнину корпусу на дві камери - камеру холостого ходу і додаткову камеру робочого ходу, причому основна камера робочого ходу і камера холостого ходу через чотириходовий двопозиційний гідророзподільник з пружинним фіксатором, що керується за шляхом переміщення рухомої щоки, періодично перемінно сполучаються з напірною чи зливною гідромагістралями, до напірної гідромагістралі підключений блок автоматичного управління, що включає гідроаккумулятор, зворотний клапан та керуючий двоступінчастий золотник, підтиснутий першою ступінню меншого діаметру за допомогою пружини, що регулюється, до установочного сідла в корпусі золотника, під яким утворюється підклапанна порожнина, постійно зв'язана з напірною магістраллю, а друга ступінь золотника більшого діаметру виконана з можливістю здійснення перекриття замкнутої порожнини, що утворюється тілом золотника і корпусом, від зв'язку із зливною розточкою, розточка у корпусі золотника постійно з'єднана з додатковою камерою робочого ходу силового гідроциліндра, при цьому на ступені золотника більшого діаметру виконана кільцева проточка з можливістю періодичного сполучення додаткової камери робочого ходу силового гідроциліндру зі зливом чи гідроаккумулятором, постійно з'єднаним через зворотний клапан з напірною гідромагістраллю.

Економічність роботи приводу дробарки досягається тим, що при подрібненні гірничих порід незначної міцності в роботі по переміщенню рухомої дробильної щоки приймає участь тільки основна камера робочого ходу силового гідроциліндру, а при подрібненні матеріалів високої твердості та міцності до силової дії, що створюється гідроприводом в основній камері робочого ходу, додаються

силова дія з високою концентрацією енергії, що поступає при миттєвій розрядці гідроаккумулятора в додаткову камеру робочого ходу. Забезпечення стабільності заданого розміру розвантажувальної щілини - чотириходовим двопозиційним гідророзподільвачем з пружинним фіксатором, керованим по шляху переміщення рухомої щоки.

На фігурі зображена конструктивна схема щокової дробарки. Щокова дробарка складається з рухомої 1 і нерухомої 2 дробильних щік, гідроприводу, до складу якого входить силовий гідроциліндр, який має в своєму складі збірний корпус 3, всередині якого розташований поршень 4 з двома штоками 5, 6. Шток 5 шарнірно зв'язаний з рухомою дробильною щогою 2 і має можливість зворотно-поступального руху штока 5 при коливальному русі щоки 2 (на фігурі не зображено), а шток 6 входить як плунжер в основну камеру робочого ходу 7. Тіло поршня 4 ділить основну порожнину корпусу 3 силового гідроциліндра на дві камери - камеру холостого ходу 8 та додаткову камеру робочого ходу 9. Основна камера робочого ходу 7 і камера холостого ходу 8 через чотириходовий двопозиційний гідророзподільник 10 з пружинним фіксатором має періодичне перемінне сполучення з напірною гідромагістраллю 11 та зливом в бак 12. Шток 13 гідророзподільника 10, керованого за шляхом переміщення рухомої дробильної щоки 2, шарнірно зв'язаний з рухомою дробильною щогою 2 з можливістю зворотно-поступального переміщення при коливальному русі щоки 2 (на фігурі не зображено). Гідропривід щокової дробарки включає у своєму складі також двигун 14, зв'язаний з гідронасосом 15, запобіжний клапан 16 і блок автоматичного керування, підключений до напірної гідромагістралі 11, що має в своєму складі гідроаккумулятор 17, зворотний клапан 18 та керуючий двоступінчастий золотник 19.

Перша ступінь 20 меншого діаметру золотника 19 підтиснута регулюючою пружиною 21 до установочного сідла 22 в корпусі золотника 23. Можливість регулювання пружини 21 здійснюється гвинтом 24. На тілі золотника 19 виконана кільцева проточка 25, а в корпусі золотника 23 влаштовані дві розточки - перша 26, що постійно зв'язує напірну магістраль 11 з гідроаккумулятором 17, та друга 27 - зливна і підклапанна порожнина 28. До внутрішньої порожнини корпусу 23 золотника між розточками 26, 27 підведена гідромагістраль 29, що постійно з'єднана з додатковою камерою робочого ходу 9 силового гідроциліндру, причому розмір між розточками 26, 27, відстань від точки підводу до корпусу 23 гідромагістралі 29, до розточок 26, 27 і розмір кільцевої проточки 25 обрані з можливістю періодичного сполучення додаткової камери робочого ходу 9 силового гідроциліндру з гідроаккумулятором 17 і із зливом 12. Гідроаккумулятор 17 розточкою 26 постійно з'єднаний через зворотний клапан 18 з напірною гідромагістраллю 11. В корпусі 23 золотника нижче установочного сідла 22 виконана підклапанна порожнина 28, а між першою ступінню 20 меншого діаметру золотника 19 і корпусом 23 золотника в вихідному положенні (зображеному на кресленні) утворюється замкнута порожнина 30, причому повздовжній розмір першої ступені 20 золотника виконаний з можливістю пе-

ріодичного сполучення замкнутої порожнини 30 із зливною розточкою 25.

Працює пристрій таким чином. Матеріал, що поступає в зазор між нерухомою 1 і рухомою 2 дробильними щоками, подрібнюється при коливальному русі щоки 2, шарнірно зв'язаної із штоком 5 поршня 4, що входить в збірний корпус 3 силового гідроциліндру. При вмиканні двигуна 14 приводиться в дію гідронасос 15 і робоча рідина по напірній гідромагістралі 11 надходить, через зворотний клапан 19 і розточку 25 в корпусі 23 золотника, в гідроаккумулятор 17, який постійно підзаряджується. Крім того, робоча рідина по напірній гідромагістралі 11 через чотириходовий двопозиційний гідророзподільник 10 з пружинним фіксатором подається в основну камеру робочого ходу 7, де, діючи на шток 6, переміщує його справа наліво. При цьому шток 5 переміщує рухома дробильна щока 2 справа наліво, стискаючи матеріал, що дробиться в дробильній камері між щоками 1, 2. В цей проміжок часу камера холостого ходу 8 з'єднана через чотириходовий двопозиційний гідророзподільник 10 із зливом в бак 12. Тому як шток гідророзподільника 10 шарнірно зв'язаний з рухомою дробильною щокою 2, він також переміщується справа наліво, наближаючись до лівого фіксованого положення, що визначає заданий розмір розвантажувальної щілини. У випадку, якщо матеріал, що дробиться, має незначну міцність і сила, що створюється тиском робочої рідини в камері 7 на шток 6, є достатньою для його подрібнення, то щока 2 доходить до лівого крайнього, заданого розміром розвантажувальної щілини, положення, в якому спрацьовує чотириходовий двопозиційний гідророзподільник 10, з'єднуючи напірну гідромагістраль 11 з камерою холостого ходу 8, а головну камеру робочого ходу 7 із зливом в бак 12. При цьому поршень 4 починає переміщуватись зліва направо, шток 5 перемістить щока 2 в крайнє праве положення. Розвантажувальна щілина розширюється, подрібнена в камері маса опускається під дією сили тяжіння та висипається із камери подрібнення. Гідророзподільник 10 спрацьовує при переміщенні щоки 2 в крайньому правому положенні щоки 2 і знову з'єднує напірну гідромагістраль з основною камерою робочого ходу 7, а камеру холостого ходу 8 із зливом в бак 12 і цикл повторюється.

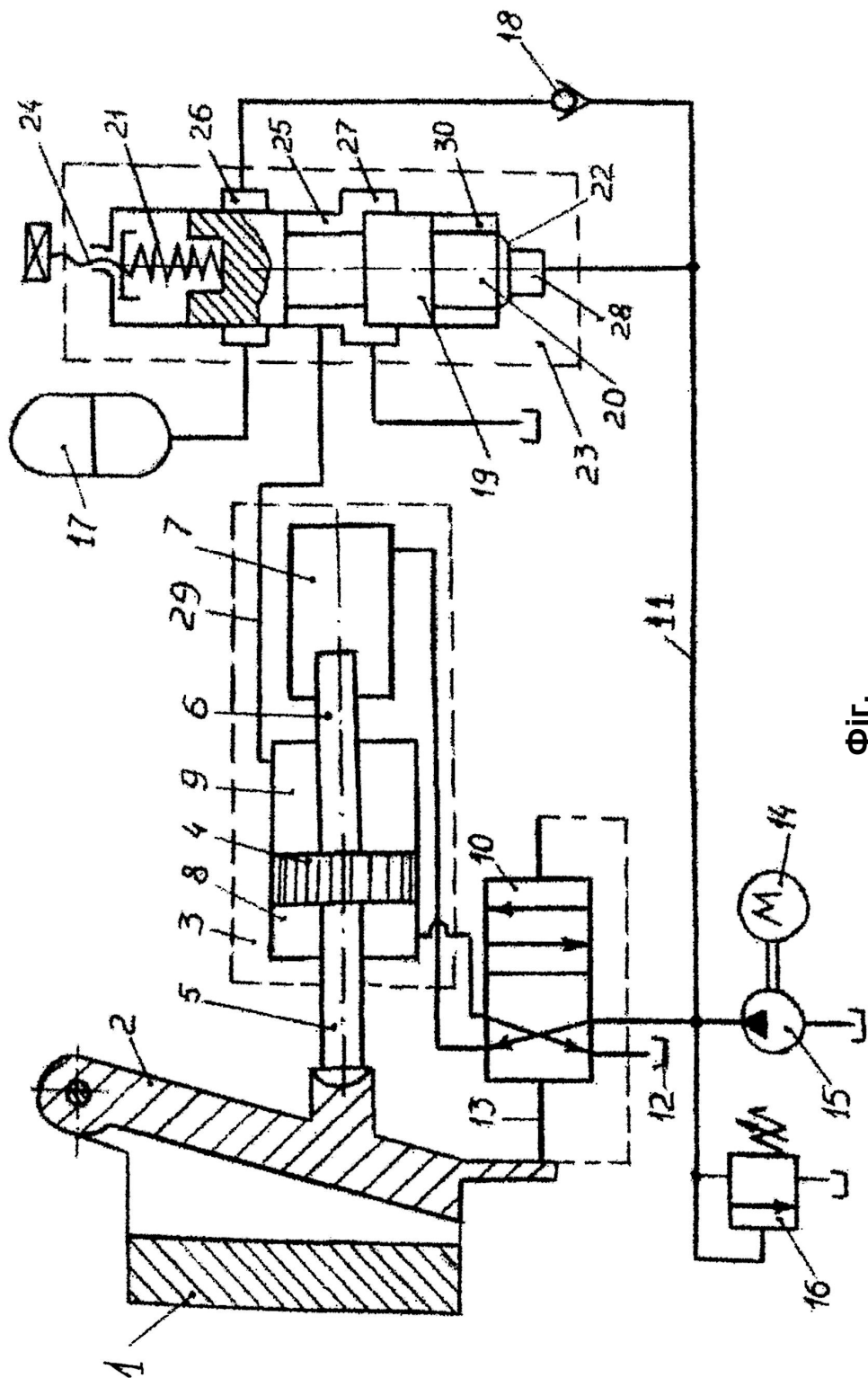
У випадку, якщо матеріал, який підлягає подрібненню має досить високу міцність і сила, що утворюється тиском робочої рідини в камері 7 на шток 6, є не достатньою для його подрібнення, гідронасос 15, продовжуючи працювати, підвищує тиск робочої рідини в напірній гідромагістралі 11. Коли тиск робочої рідини в напірній гідромагістралі 11, а відповідно, і в підклапанній порожнині 28, перевищить величину сили, що визначається відповідною наладкою пружини 21, гвинтом 24, перша ступінь 20 меншого діаметру двоступеневого золотника 19 відривається від сідла 22 і двоступеневий золотник 19 починає переміщення вгору. Робоча рідина починає діяти на торцеву кільцеву поверхню, створену ступенями більшого 19 та меншого 20 діаметрів двоступінчатого золотника, сила її дії на золотник збільшується, тому як, в порівнянні з площею початкової дії робочої рідини на ступінь 20 меншого діаметру, площа, на яку діє робоча рідина, суттєво збільшується. Тому як сила

підйому, яка діє на золотник 19, суттєво переважає зусилля наладки пружини 21, то золотник 19 прискорено переміщується в крайнє верхнє положення. При цьому він кільцевою протокою 25 з'єднує гідроаккумулятор 17 через гідромагістраль 29 з додатковою камерою робочого ходу 9, в яку миттєво потрапляє робоча рідина під високим тиском. Здійснюється миттєва розрядка гідроаккумулятора, в результаті якої і відбувається різке переміщення поштовхом поршня 4, яке передається через шток 5 і рухома дробильна щока 2 матеріалу, що знаходиться в дробильній камері. При цьому дія тиску робочої рідини в камері 7 на шток 6 не припиняється. Перемістившись в крайнє верхнє положення, двоступінчатий золотник 19 своїм тілом перекриває гідромагістраль 29 від зливної розточки 27, з'єднуючи останню із замкнутою порожниною 30 і підклапанною порожниною 26. Тиск у напірній гідромагістралі 11 падає, під дією стиснутої пружини 21 двоступінчатий золотник 19 повертається в вихідне положення, в якому перша ступінь 20 меншого діаметру притискається до установочного сідла 22, перекриваючи підклапанну порожнину 28 від зливної розточки 27. Якщо руйнування матеріалу в дробильній камері в момент розрядки гідроаккумулятора, при перетворенні енергії, накопиченої робочою рідиною в гідроаккумуляторі, в роботу переміщення рухомої дробильної щоки 2 не відбулось, то гідронасос 15, який продовжує працювати, знову підвищує тиск в напірній гідромагістралі 11, що призводить до нового підйому двоступінчатого золотника 19 і нової розрядки гідроаккумулятора. Таким чином, у випадку, якщо після однієї розрядки гідроаккумулятора руйнування матеріалу в дробильній камері не відбулось, наступний потужний силовий імпульс високої концентрації енергії, що утворюється розрядкою гідроаккумулятора 17, відбувається автоматично. Причому зарядка гідроаккумулятора 17 відбувається безперервно при працюючому гідронасосі 15. Силова дія робочої рідини в основній камері робочого ходу 7 на шток 6 і в додатковій камері робочого ходу 9 на поршень 4, при розрядці гідроаккумулятора, буде продовжуватись до тих пір, доки матеріал в дробильній камері не подрібниться і рухома дробильна щока 2 не досягне крайнього лівого положення. В цей момент спрацьовує гідророзподільник 10, з'єднуючи напірну гідромагістраль 11 з камерою холостого ходу 8, а основну камеру робочого ходу 7 - із зливом. Щока 2 переміщується в крайнє праве положення, подрібнена маса висипається із камери подрібнення, гідророзподільник 10, спрацьовуючи в крайньому правому положенні щоки 2, знову з'єднує напірну гідромагістраль 11 з основною камерою робочого ходу 7, а камеру холостого ходу 8 - із зливом в бак 12, і цикл повторюється. Запобіжний клапан 16 спрацьовує при перевантаженнях приводу.

Потужні силові імпульси, що поступають в додаткову камеру робочого ходу при розрядці гідроаккумулятора 17, використовуються при подрібненні матеріалу тільки по мірі необхідності (у випадку подрібнення матеріалу високої міцності). По-друге, використання чотириходового двопозиційного гідророзподільника 10, що керується за шляхом переміщення рухомої дробильної щоки 2, забезпечує стабільність заданого розміру розвантажувальної

шоки. По-третє, запропонована схема гідроприводу шокової дробарки забезпечує практично постійну готовність гідроаккумулятора 17 до роботи, оскільки його зарядка відбувається безперервно при роботі гідронасоса 15, за виключенням коротких проміжків часу, коли напірна гідромагістраль

11 з'єднується із зливом в бак 12. По-четверте, налагодкою пружини 21 і зміною продуктивності гідронасоса 15 можна в широких межах регулювати частоту повторюваності енергії силових імпульсів, що створюються при розрядці гідроаккумулятора 17.



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
