



УКРАЇНА

(19) UA (11) 10469 (13) U

(51) 7 E21B1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГІДРОУДАРНИК

1

2

(21) u200504193

(22) 04.05.2005

(24) 15.11.2005

(46) 15.11.2005, Бюл. № 11, 2005 р.

(72) Іскович-Лотоцький Ростислав Дмитрович, Іванчук Ярослав Володимирович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56)

(57) Гідроударник, що містить корпус з розміщеним у ньому гідроциліндром, в якому розміщені клапан і ударний бойок, який відрізняється тим, що клапан містить поршень-золотник та самоустановлюване сідло у вигляді грибка із сферичною поверхнею головки та напрямну ніжку, причому сферична головка грибка знаходиться в контакт з дном гідроциліндра, а на напрямній ніжці вифрезеровані повздожні канавки, відокремлені від головки кільцевими проточкою і пояском, і з'єднані з порожни-

ною біля дна гідроциліндра з внутрішньою розточкою поршня-золотника, а самі канавки відокремлені від головки кільцевим пояском та проточкою, при цьому гідроциліндр виконаний з напірними та зливними гідролініями у стінках та наскрізною ступінчастою розточкою більшого та меншого діаметрів, які утворюють між собою ступінчастий виступ, причому в розточці більшого діаметра розташований ударний бойок, притиснутий до ступінчастого виступу силовою пружиною відносно самого гідроциліндра, а в розточці меншого - поршень-золотник клапана, що притиснутий до самоустановлюваного сідла за допомогою контактної пружини, яка розташована між ударним бойком і поршнем-золотником, а також розточка меншого діаметра гідроциліндра з'єднана зі зливом осьовими зливними гідролініями, на виході з яких встановлені змінні форсунки-дроселі.

Корисна модель відноситься до області буріння скважин, а саме до пристроїв для гідроударного буріння.

Відомий гідроударник який складається із перехідника, корпусу, клапана, пружини клапана, плаваючої втулки, поршня-бойка із кільцевою проточкою в центральному каналі, пружини бойка і на ковальні [див. авт. свідоцтво СРСР №641057 Кл. E21B5/00. Бюл.№1, 1979].

Недоліками такого гідроударника являється відсутність настроювання гідроударника на тиск спрацювання, відсутність регулювання енергії удару поршня-бойка і на ковальні, а також неможливість регулювання в широкому діапазоні частот пульсуючого тиску.

Відомий гідроударник, що складається із корпусу, поршня-бойка, циліндра з ущільнюючою манжетою, клапана, пружини клапана, пружини бойка шпільового, роз'єму-наковальні [див. авт. свідоцтво СРСР №374434 Кл. E21B1/06. Бюл.№15, 1973].

Недоліками такого гідроударника являється відсутність настроювання гідроударника на тиск спрацювання, відсутність регулювання енергії

удару поршня-бойка і на ковальні, а також неможливість регулювання в широкому діапазоні частот пульсуючого тиску. Також недоліком являється наявність ущільнюючих елементів, що знижує стійкість і надійність машини.

Відомий гідроударник в корпусі якого розміщені шпindel з долотом, на ковальня, бойок, шток і поршні. Надпоршневі порожнини зв'язуються із затрубним простором, за допомогою вікон в корпусі або каналу в штоці. Надпоршневі порожнини ізолювані при допомозі ущільнень [див. авт. свідоцтво СРСР №308180 Кл. E21B1/06. Бюл.№22, 1971].

Недоліками такого гідро ударника являється складність конструкції, відсутність регулювання енергії удару поршня-бойка і на ковальні та частот пульсуючого тиску.

Відомий гідроударник, який складається із корпусу з розміщеними у верхній його частині клапаном із можливістю взаємодії із зовнішнім порожнистим поршнем-бойком, що має кільцевий виступ на внутрішній поверхні, в порожнині якого розміщений внутрішній бойок з кільцевим виступом, із внутрішньою порожниною корпусу [див. авт. свідо-

(13) U

(11) 10469

(19) UA

цтво СРСР №617573 Кл. E21B1/06. Бюл.№28, 1978].

Недоліками такого гідроударника являється відсутність настроювання гідроударника на тиск спрацювання, відсутність регулювання енергії удару поршня-бойка і на ковальні, а також неможливість регулювання в широкому діапазоні частот пульсуючого тиску. Також недоліком являється наявність ущільнюючих елементів, що знижує стійкість і надійність машини.

Найближчим до пристрою, який заявляється, є гідроударник, що представляє собою машину, з'єднану із бурильною колоною верхнім перехідником із ущільнюючою манжетою. Корпус клапана розміщений в патрубку (що в подальшому гідроциліндр). Шаровий клапан (що в подальшому клапан) встановлений із можливістю осьового переміщення на пружині, що взаємодіє через обмежувач і регулюючі прокладки з циліндром, в якому розміщені манжети. Циліндр розміщується в ніпелі, на який одягнені гумові кільця. Поршень (що в подальшому ударний бойок) спільно з навантажувачем і насадкою утворюють ударник із пружиною. Верхній торець ударника під час робочого ходу взаємодіє із шаровим клапаном, а нижній в момент удару із колонковим роз'ємом-наковальнею. Наковальня складається із рухомого в осьовому напрямленні шліцьового штока, розміщеного в шліцьовому стакані і з'єданого нижнім перехідником. Ніпель з'єднаний з колонковим роз'ємом корпусом з конічною різьбою. Для регулювання вільного ходу встановлені прокладки між обмежувачем і циліндром, а для регулювання ходу клапана в обмежувачі розміщені прокладки. На насадку встановлені прокладки для регулювання натягу пружини ударника. В патрубку над корпусом клапана розміщені прокладки для регулювання дотискання пружини клапан [див. "Буровой інструмент для геологоразведочных скважин": Справ очник / Н.И. Корнилов, Н.Н. Бухарев, А.Т. Киселев и др. Под ред. Н.И. Корнилова. - М.: Недра, стр.223-224, рис. 5.7].

Недоліками такого гідроударника є складність настроювання на тиск спрацювання, складність регулювання енергії удару ударного бойка і наковальні, а також відсутність регулювання в широкому діапазоні частот пульсуючого тиску. Також недоліком є наявність ущільнюючих елементів, що знижує стійкість і надійність машини.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення ефективного гідроударника, в якому за рахунок наявності клапана із самоустановлюваним сідлом, регулювальних пристроїв та конструктивних особливостей гідророзподільних пристроїв досягається можливість запобігання посадки основного клапана одночасно по трьох поверхнях, зменшення удару клапана об самоустановлюване сідло, шляхом демпфування, і можливість регулювання основних параметрів гідроударника, що приводить до підвищення надійності механізму, а також використання його при різних режимах роботи.

Поставлена задача досягається тим, що гідроударник включає корпус, з розміщенням у ньому гідроциліндром в якому розміщені клапан і ударний бойок, згідно корисної моделі, клапан склада-

ється з поршня-золотника та самоустановлюваного сідла у вигляді грибка зі сферичною поверхнею головки та прямої ніжки, причому сферична головка грибка знаходиться в контакт з дном гідроциліндра, а на прямій ніжці вифрезеровані повздовжні канавки, відокремлені від головки кільцевими проточкою і пояском, і з'єдані із порожниною у дна гідроциліндра з внутрішньою розточкою поршня-золотника, а самі канавки відокремлені від головки кільцевим пояском та проточкою, в свою чергу гідроциліндр виконано з напірними та зливними гідролініями у стінках та наскрізною ступінчастою розточкою більшою та меншою діаметрів, які утворюють між собою ступінчастий виступ, причому в розточці більшого діаметра розташований ударний бойок, притиснутий до ступінчастого виступу силовою пружиною відносно самого гідроциліндра, а в меншій - поршень-золотник клапана, що притиснутий до самоустановлюваного сідла за допомогою контактної пружини, яка розташована між ударним бойком і поршнем-золотником, а також розточка меншого діаметру гідроциліндра з'єднана із зливом осьовими зливними гідролініями, на виході з яких установлені змінні форсунки-дроселі.

На фіг.1 представлена конструктивна схема запропонованого гідроударника, на фіг.2 розріз по А-А, на фіг.3 розріз по Б-Б, на фіг.4 розріз по Г-Г, на фіг.5 - вид В.

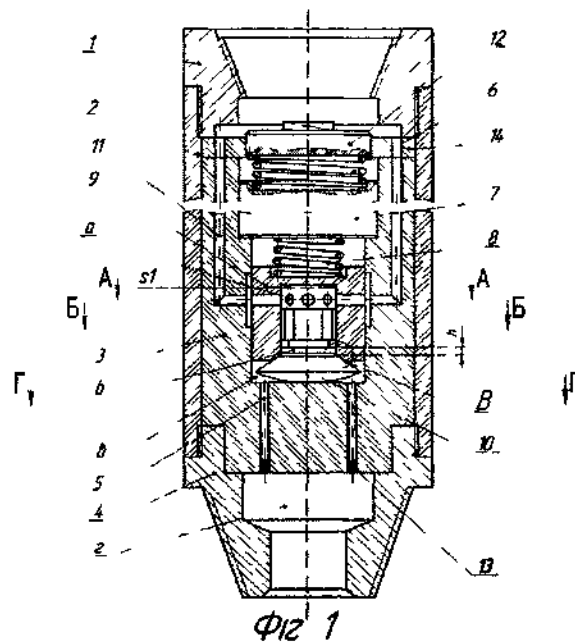
Гідроударник містить корпус 2, який з'єднаний із верхніми і нижніми перехідниками 4 і 1. У свою чергу в корпусі 2 гідроударника, міститься гідроциліндр 3, який водночас являється наковальнею з напірними гідролініями 11 і перекривається кришкою 14. В корпусі 2 гідроударника розміщений поршень-золотник 9 із самоустановлюваним сідлом 10, яке виконано у виді грибка зі сферичною основою, на бокових поверхнях вифрезеровані повздовжні канавки, з'єдані між собою кільцевим пояском "b" довжиною "h" і проточкою. Поршень-золотник 9 через контактну пружину 8 з'єднується із ударним бойком 7. Ударний бойок 7 з'єднаний через силову пружину 6 із регулювальним гвинтом 12, що проходить через кришку 14 гвинтовим з'єднанням. Також в гідроциліндрі 3 містяться зливні гідролінії 5 в яких через різьбове з'єднання розміщуються форсунки-дроселі 13, що регулюють перепад тиску у зливній гідролінії.

Пристрій працює наступним чином.

Промивочна рідина подається із поверхні насосом і проходить через підвішений над забоем гідроударник. Промивочна рідина під тиском, через напірні гідролінії 11, поступає в підпоршневу порожнину поршня-золотника 9, в якому у свою чергу із перекриттям h розміщене самоустановлюване сідло 10. Під дією тиску промивочної рідини на внутрішню площину S_1 робочого поршня-золотника 9 утворюється сила PS_1 (де P - тиск, що утворюється в підпоршневій порожнині "а"), яка заставляє поршень-золотник 9 переміщуватись вгору, стискаючи контактну пружину 8 жорсткістю k, а самоустановлюване сідло 10 залишається на місці. Причому жорсткість контактної пружини 8 вибирається із умови $k = \frac{PS_1}{h}$ де h - довжина перекриття яка вибирається із конструкторських осо-

бливостей, P - тиск відкриття поршня-золотника 9 і сполучення порожнин "а" і "в" із зливними гідролініями 5 при допомозі осьових проточок і кільцевого пояса "b" що виконані на хвостовій частині самоустановлюваного сідла 10, який вибирається із умови отримання перепаду тисків в порожнині "в" із-за наявності форсунок-дроселів 13 у зливних гідролініях 5. Поршень-золотник 9 переміщується відносно самоустановлюваного сідла 10, до тих пір поки поршень-золотник 9 не пройшов перекриття h і не з'єднав порожнини "а" і "в" із зливними гідролініями 5 при допомозі осьових проточок і кільцевого пояса "b", що виконані на хвостовій частині самоустановлюваного сідла 10, а також з'єднався із ударним-бойком 7. Перепад тиску між порожнинами "в" і "г" і різке збільшення сили P_1S (де P_1 - перепад тиску, що виникає між порожнинами "в" і "г", S - повна площа основи поршня-золотника 9), що утворюється внаслідок з'єднання порожнин "в" і "а" і наявності форсунок-дроселів 13, що встановлюються на зливних гідролініях 5, які виконані в гідроциліндрі 3, який з'єднаний із верхнім і нижніми перехідниками 4 і 1 і кришкою 14 за допомогою корпусу 2, в залежності від вибраних параметрів роботи гідрударника викликає спільний підйом ударного бойка 7 і поршня-

золотника 9 стискаючи силову пружину 6. Підйом (стискання силової пружини 6) продовжується до тих пір поки сила, яка виникла при перепаді тиску між порожнинами "в" і "г", і яка діє на повну площу нижньої основи поршня-золотника 9, не зрівняється із силою стиснення силової пружини 6. Причому силова пружина 6 встановлена із можливістю регулювання за допомогою регулювального гвинта 12, що через гвинтове з'єднання проходить через кришку 14. По мірі виткання промивочної рідини в порожнині "в" і "а" гідроциліндра 3 відбувається падіння тиску, і силова пружина 6 починає розпрямлятися за рахунок накопиченої енергії пружної деформації. При цьому ударний боек 7 вдаряється об гідроциліндр 3, який в свою чергу і являється наковаленью, тобто відбувається удар. Відповідно повертається у вихідне положення поршень-золотник 9. Самоустановлюване сідло 10 перекриває порожнини "в" і "а", тобто від'єднує зливні гідролінії 5 від напірних гідроліній 11, а так як у підпоршневій порожнині "а" лишається залишковий тиск, який зменшує удар самоустановлюваного сідла 10 об поршень-золотник 9 в місці контакту фасок, то відбувається демпфування. Система переходить у вихідне положення і робочий цикл повторюється.



A-A

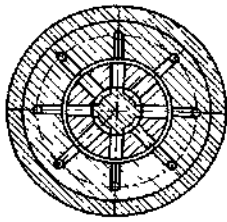


Fig. 2
Г-Г

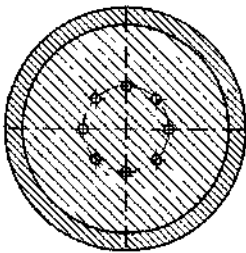


Fig. 4

B-B

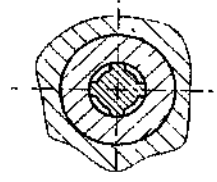


Fig. 3

B

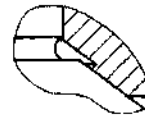


Fig. 5