



УКРАЇНА

(19) UA (11) 81016 (13) C2
(51) МПК (2006)
E21B 21/00
E21B 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) КОЛОНКОВИЙ СНАРЯД

1

2

(21) a200508878

(22) 19.09.2005

(24) 26.11.2007

(72) КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДІЙОВИЧ, UA,
КАПІНІЧЕНКО ОЛЕГ ІВАНОВИЧ, UA, ЗИБІНСЬКИЙ
ПЕТРО ВАСИЛЬОВИЧ, UA

(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ, UA

(56) SU 1511371 A1, E21B 21/00, 25/00, 30.09.1989

UA 67161 A, E21B 25/18, 15.06.2004

SU 1578309 A1, E21B 25/18, 15.07.1990

SU 1627662 A1, E21B 25/18, 15.02.1991

SU 1684477 A1, E21B 25/00, 15.10.1991

(57) Колонковий снаряд, до складу якого входить гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, а також з кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом гідроударника, та колонкова труба, з'єднана з ковадлом, в якому розташований насос з робочою камерою, зв'язаною з зовнішнім простором вихлопними каналом і клапаном та з порожниною колонкової труби - всмоктувальними

каналом і клапаном, і виконаний канал для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби, а в розподільній камері, яка зв'язана каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, розташована золотникова втулка з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, який відрізняється тим, що на ковадлі зі сторони колонкової труби встановлено шток, у якому розташований всмоктувальний канал насоса, а канал у ковадлі для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби перекритий підпружиненим кільцевим клапаном, встановленим на штоці з можливістю перекриття всмоктувального каналу насоса, канали для зв'язку розподільної камери з нагнітальною порожниною гідроударника і зовнішнім простором з'єднані між собою, причому в останньому встановлена дросельна втулка, а випускна порожнина гідроударника з'єднана каналом з зовнішнім простором.

Винахід стосується галузі буріння свердловин, а саме технічних засобів буріння свердловин з відбором керну і може бути застосований для відбору проб ґрунтів у м'яких нескельних відкладеннях.

Відомий колонковий снаряд [див. Коломоец А. В. Предупреждение и ликвидация прихватов в разведочном бурении. - М.: Недра, 1985. - с. 144, рис. 30], до складу якого входить гідроударник з корпусом, ковадлом, нагнітальною і випускною порожнинами та колонкова труба, з'єднана з ковадлом, в якому розташований насос з робочою камерою, зв'язаною з зовнішнім простором вихлопними каналом і клапаном та з порожниною колонкової труби - всмоктувальними каналом і клапаном.

Пристрій працює таким чином. Він спускається у свердловину на бурильних трубах. При подачі рідини від джерела тиску гідроударник наносить удари, під дією яких відбувається заглиблення колонкової труби в ґрунт і відбір керна. По

закінченні рейса снаряд витягається зі свердловини.

Цей колонковий снаряд має наступний недолік. Якщо стінки свердловини осипаються, що має місце при бурінні у м'яких нескельних відкладеннях, то перед наступним рейсом вибій свердловини буде засипаний, а при бурінні ці породи попадуть до колонкової труби, що спотворює інформаційність керну.

Найбільш близьким аналогом до винаходу, що заявляється, є колонковий снаряд [А. с. СРСР №1511371 кл. E21B21/00, 25/00, опубл. 30.09.1989], до складу якого входить гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, а також з кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом гідроударника, та колонкова труба, з'єднана з ковадлом, в якому розташований насос з робочою камерою, зв'язаною з зовнішнім простором вихлопними каналом і клапаном та з порожниною колонкової труби - всмоктувальними каналом і

(13) C2

(11) 81016

(19) UA

клапаном, і виконаний канал для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби, а в розподільній камері, яка зв'язана каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, розташована ступінчаста золотникова втулка з кільцевими проточками на бічній поверхні, осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан. Між камерою насоса і вихлопним клапаном встановлено запобіжний клапан, запірний елемент якого зафіксований у сідлі поршнем насоса.

Пристрій працює таким чином. Він спускається у свердловину на бурильних трубах. Рідина, яка подається від джерела тиску в буровий снаряд, проходить через осьовий канал золотникової втулки у зазор між кожухом і корпусом та поступає в порожнину внутрішньої колонкової труби і далі - на вибір свердловини. Запобіжний клапан перекриває вихід рідини в свердловину через вихлопний клапан насоса. При цьому шлам або породи на вибої розмиваються. Потім по трубах скидають пусковий клапан, який сідає у сідло золотникової втулки. Вона рухається вниз і відкриває канал до нагнітальної порожнини гідроударника. При подачі рідини від джерела тиску гідроударник наносить удари, під дією яких відбувається заглиблення колонкової труби в ґрунт і відбір керна. При цьому запірний елемент запобіжного клапана випадає з сідла і відкриває канал від робочої камери насоса до вихлопного клапана, що дає можливість працювати насосу. По закінченні рейса снаряд витягається зі свердловини. З нього видаляють керн і повертають в початкове положення золотникову втулку та запірний елемент запобіжного клапана.

Ознаки найближчого аналогу, які збігаються з суттєвими ознаками винаходу, що заявляється: гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, а також з кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом гідроударника, та колонкова труба, з'єднана з ковадлом, в якому розташований насос з робочою камерою, зв'язаною з зовнішнім простором вихлопними каналами і клапаном та з порожниною колонкової труби - всмоктувальними каналами і клапаном, і виконаний канал для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби, а в розподільній камері, яка зв'язана каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, розташована золотникова втулка з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан.

Цей колонковий снаряд має недолік, який полягає в тому, що при розмиві свердловини і при відборі проби в снаряд потрібно подавати різну кількість рідини (при розмиві більшу ніж при відборі проби). При бурінні в сипучих нестійких породах в процесі відбору проби це може призвести до осипання стінок і зашлямування свердловини, тому що подача рідини при цьому значно зменшується і зменшується швидкість її течії в свердловині над буровим снарядом. Як наслідок в свердловині може виникнути прихват

бурового снаряда, особливо при великій довжині рейсу, коли на відбір проби витрачається більше часу. Тому для попередження аварійної ситуації треба зменшувати тривалість рейсу, а як наслідок - його довжину. А це зменшує рейсову швидкість буріння, тому що затрати часу на допоміжні операції при цьому зостаються незмінними. Крім того, повертання на місце запірного елемента запобіжного клапана теж займає якийсь час, що підвищує тривалість допоміжних операцій і зменшує рейсову швидкість буріння.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення конструкції колонкового снаряду, в якому, за рахунок конструктивних особливостей забезпечується підвищення довжини рейсу в сипучих нестійких породах і зниження затрат часу на допоміжні операції, що дозволяє досягти підвищення рейсової швидкості буріння.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому колонковому снаряді, до складу якого входить гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, а також з кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом гідроударника, та колонкова труба, з'єднана з ковадлом, в якому розташований насос з робочою камерою, зв'язаною з зовнішнім простором вихлопними каналами і клапаном та з порожниною колонкової труби - всмоктувальними каналами і клапаном, і виконаний канал для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби, а в розподільній камері, яка зв'язана каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, розташована золотникова втулка з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, відповідно до винаходу на ковадлі зі сторони колонкової труби встановлено шток, у якому розташований всмоктувальний канал насоса, а канал у ковадлі для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби перекритий підпружиненим кільцевим клапаном, встановленим на штоку з можливістю перекриття всмоктувального каналу насоса, канали для зв'язку розподільної камери з нагнітальною порожниною гідроударника і зовнішнім простором з'єднані між собою, причому в останньому встановлена дросельна втулка, а випускна порожнина гідроударника з'єднана каналом з зовнішнім простором.

Запропоновані ознаки дозволяють забезпечити підвищення довжини рейсу в сипучих нестійких породах і зниження затрат часу на допоміжні операції.

Зазначені ознаки складають суть винаходу, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - підвищення рейсової швидкості буріння.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на фіг. 1 показаний загальний вид колонкового снаряду, на фіг. 2 показаний перетин колонкового снаряду по лінії А-А фіг. 1, на фіг. 3 - колонковий снаряд при розмиві порід на вибої свердловини, а на фіг. 4 - колонковий снаряд при відборі керна.

До складу колонкового снаряду входить колонкова труба 1 з башмаком 2 і кернорвачем 3 та гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами 4 і 5, а також з кожухом 6 і корпусом 7, встановленими між перехідником 8 з розподільною камерою 9 і ковадлом 10 гідроударника. Гідроударник складається також з верхнього ковадла 11 і клапанної коробки 12, між якими встановлено циліндр 13. У циліндрі 13 встановлено поршень 14, з'єднаний з бойком 15. В поршні 14 встановлений випускний клапан 16, зафіксований пальцем 17, з пружиною 18. Випускний клапан 16 з'єднаний штовхальником 19 з впускним клапаном 20, який встановлений у клапанній коробці 12 і виконаний підпружиненим.

У розподільній камері 9 встановлена золотникова втулка 21 з осьовим каналом 22 і сідлом 23 для пускового клапана 24. Золотникова втулка 21 зафіксована штифтами 25 у своєму крайньому верхньому положенні. Розподільна камера 9 має канали 26, 27, 28, які, відповідно, з'єднані з джерелом тиску, нагнітальною порожниною 4 гідроударника і з зазором між кожухом 6 і корпусом 7. Канал 27 перекритий бічною поверхнею золотникової втулки 21. В розподільній камері 9 під золотниковою втулкою 21 розташована пробка 29.

У ковадлі 10 встановлений насос, поршень 30 якого з'єднаний з бойком 15. Робоча камера 31 насоса зв'язана з зовнішнім простором вихлопними каналом 32 і клапаном 33 та з порожниною колонкової труби 1 - всмоктувальними каналом 34 і клапаном 35. При цьому всмоктувальний канал 34 насоса розташований у штоку 36, який встановлений на ковадлі 10 зі сторони колонкової труби 1.

Канал 37 у ковадлі 10 для з'єднання зазору між кожухом 6 і корпусом 7 з порожниною колонкової труби 1 перекритий кільцевим клапаном 38, встановленим на штоку 36 разом з пружиною 39 з можливістю перекриття бокових отворів 40 всмоктувального каналу 34 насоса.

Канали 27 і 41, виконані, відповідно, для зв'язку розподільної камери 9 з нагнітальною порожниною 4 гідроударника і з зовнішнім простором з'єднані між собою, причому в каналі 41 встановлена дросельна втулка 42, а випускна порожнина 5 гідроударника з'єднана з зовнішнім простором каналом 43.

Колонковий снаряд працює таким чином. Він спускається у свердловину на бурильних трубах. При цьому пусковий клапан 24 у ньому відсутній. Золотникова втулка 21 займає своє крайнє верхнє положення у розподільній камері 9 перехідника 8, у якому вона зафіксована штифтами 25. Канал 27 перекритий бічною поверхнею золотникової втулки 21. Кільцевий клапан 38 займає крайнє верхнє положення під дією пружини 39 і перекриває канал 37 у ковадлі 10.

Відбирання проби з необхідного інтервалу свердловини здійснюється у такій послідовності.

Спочатку здійснюється попереднє буріння без відбору проби або розмив шламу та осипу на вибої.

Від джерела тиску, яке знаходиться на борту судна, у колонковий снаряд подається рідина, яка через канал 26, осьовий канал 22 у золотникової втулці 21, розподільну камеру 9, канал 28, кільцевий зазор між корпусом 7 і кожухом 6, канал 37, кільцевий клапан 38, порожнину колонкової труби 1 і через кернорвач 3 проходить на вибій свердловини, розмиваючи породи або шлам. Це забезпечує можливість очищення вибою свердловини від перед відбором проби шламу та осипів або заглиблення колонкового снаряду у фунт без відбору проби. Гідроударник при цьому заблокований, оскільки канал 27, з'єднаний з нагнітальною порожниною 4 гідроударника, перекритий золотниковою втулкою 21. Для більш вільного проходу рідини через кернорвач 3 у останньому можуть бути виконані додаткові щілини або отвори (не показані), наявність яких не позначиться на його роботі при вдержанні проби по закінченні буріння. При цьому кільцевий клапан 38, займає на штоку 36 нижнє положення, стискає пружину 39 і перекриває бокові отвори 40 всмоктувального каналу 34 насоса, запобігаючи перетоку рідини через насос у зовнішній простір, минаючи вибій свердловини.

Для відбору проби подачу рідини від джерела тиску спочатку припиняють. Оскільки тиск у системі падає, то кільцевий клапан 38 під дією пружини 39 займає своє крайнє верхнє положення, перекриваючи канал 37 у ковадлі 10 і відкриваючи бокові отвори 40 всмоктувального каналу 34 насоса.

Далі, по лінії, що з'єднує джерело тиску з колонковим снарядом, скидається пусковий клапан 24 і знов вмикається подача рідини. Після посадки пускового клапана 24 у сідло 23 золотникової втулки 21 тиск у системі зростає настільки, що штифти 25 зрізаються. Золотникова втулка 21 переміщується у крайнє нижнє положення, при цьому пробка 29 перекриває осьовий канал 22. Таким чином, канал 27 розподільної камери 9, зв'язаний з нагнітальною порожниною 4 гідроударника, з'єднується з джерелом тиску, а канал 28, зв'язаний з зазором між кожухом 6 і корпусом 7, перекривається, блокуючи подачу рідини у порожнину колонкової труби 1, що запобігає порушенню проби. Одночасно розподільна камера 9 через канал 41 і дросельну втулку 42 з'єднується з навколишнім середовищем.

В залежності від поперечних розмірів каналу 41 і отвору дросельної втулки 42, які визначають гідравлічний опір між розподільною камерою 9 і навколишнім середовищем, одна частина рідини від джерела тиску поступає в навколишнє середовище, а друга частина рідини поступає у гідроударник через нагнітальну порожнину 4.

Тому при відборі проби в колонковий снаряд можна подавати таку ж кількість рідини, як і при бурінні свердловини розмивом без відбору проби. Для цього тільки необхідно підібрати поперечні розміри каналу 41 і отвору дросельної втулки 42 в залежності від співвідношення подачі рідини в колонковий снаряд і гідроударник.

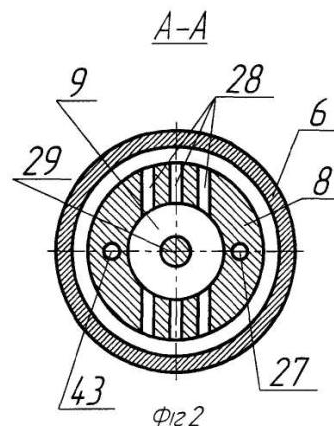
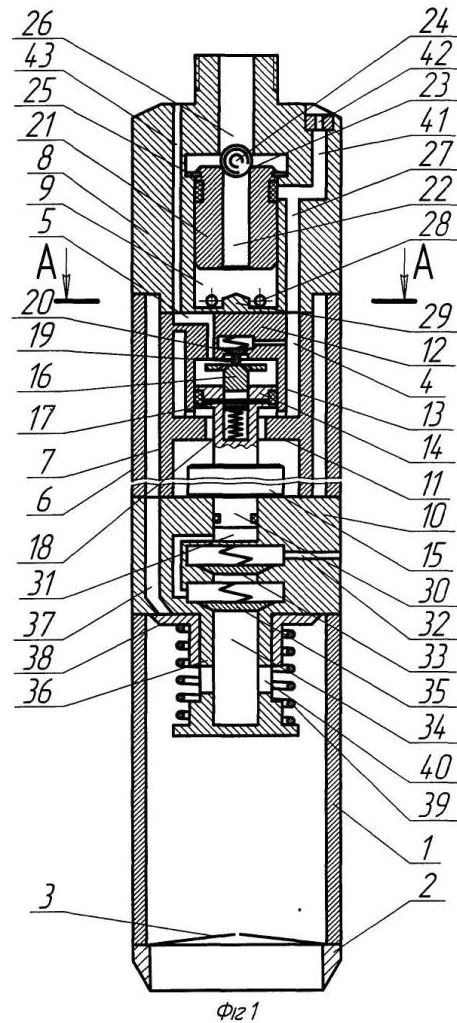
По зазору між корпусом 7 і циліндром 13 вона надходить під поршень 14, здійснюючи його підйом. При цьому рідина з надпоршневої порожнини циліндра 13 витісняється по каналу клапанної коробки 12, випускную порожнину 5 і канал 43 в свердловину. Потoki рідини, які виходять з каналу 43 і втулки 42 складаються над колонковим снарядом і, таким чином, забезпечується постійна швидкість течії рідини в свердловині над колонковим снарядом при різних режимах його роботи, що запобігає зашлямуванню свердловини, ліквідує загрозу прихвата і дозволяє підвищити довжину рейса.

Поршень 14, рухаючись вгору, стискає пружину 18, оскільки клапанна група (впускний і випускний клапани 20 і 16) утримується у вихідному положенні за рахунок тиску рідини на впускний клапан 20. Дійшовши до випускного клапана 16, поршень 14 наносить по ньому удар. За рахунок удару, сили стиснутої пружини 18 і часткового спільного ходу з поршнем 14 випускний клапан 16 закривається (перекриє канали в клапанній коробці 12), а впускний клапан 20 відкривається, оскільки обидва клапани зв'язані штовхальником 19. Рідина починає надходити у верхню порожнину циліндра 13. У момент перестановки клапанної групи бойок 15 завдає удару по верхньому ковадлу 11. В міру надходження рідини у верхню порожнину циліндра 13 поршень 14 і бойок 15 пересуваються вниз, тому що робоча площа поршня 14 зверху більша ніж знизу. Клапанна група зберігає своє верхнє положення за рахунок тиску рідини на випускний клапан 16. Перестановка клапанів 16 і 20 у вихідне положення відбудеться після удару пальцем 17 по хвостовику клапана 16 і їх спільного ходу вниз. При цьому бойок 15 завдає удару по ковадлу 10. Далі цикл роботи гідроударника повторюється.

Під дією ударів гідроударний буровий снаряд заглиблюється в ґрунт башмаком 2, і проба надходить у внутрішню колонкову трубу, віджимаючи в сторони пелюстки кернорвача 3. В процесі буріння в порожнині колонкової труби 1 насосом здійснюється зворотне промивання. При ході бойка 15 з поршнем 30 вгору через бокові отвори 40, всмоктувальний канал 34 та всмоктувальний клапан 35 рідина надходить з колонкової труби 1 в робочу камеру 31 насоса. При ході бойка 15 з поршнем 30 вниз рідина через вихлопний клапан 33 і вихлопний канал 32 витискається в свердловину.

Після закінчення рейсу колонковий снаряд підіймають на поверхню, видаляють з колонкової труби керн, повертають в початкове положення золотникову втулку і пусковий клапан. Оскільки кільцевий клапан 38 автоматично займає своє початкове положення, то зменшується час на підготовку колонкового снаряду до наступного рейсу. Далі цикл роботи колонкового снаряду повторюється.

Застосування запропонованого винаходу дозволяє досягти підвищення рейсової швидкості буріння за рахунок забезпечення підвищення довжини рейсу в силучих нестійких породах і зниження затрат часу на допоміжні операції.



9

81016

10

