



УКРАЇНА

(19) UA (11) 87218 (13) C2
(51) МПК (2009)
E21B 21/00
E21B 25/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КОЛОНКОВИЙ СНАРЯД

1

2

(21) а200712778

(22) 19.11.2007

(24) 25.06.2009

(46) 25.06.2009, Бюл.№ 12, 2009 р.

(72) КАЛІНІЧЕНКО ОЛЕГ ІВАНОВИЧ, КАРАКОЗОВ
АРТУР АРКАДІЙОВИЧ, ЗИБІНСЬКИЙ ПЕТРО ВА-
СИЛЬОВИЧ

(73) ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(56) UA 13608, U, 17.04.2006

UA 13609, U, 17.04.2006

UA 6795, U, 16.05.2005

UA 59781, A, 15.09.2003

UA 81016, C2, 26.11.2007

UA 66020, A, 15.04.2004

SU 1511371, A1, 30.09.1989

SU 1684477, A1, 15.10.1991

(57) Колонковий снаряд, який містить колонкову трубу і гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом, в якому виконаний канал, зв'язаний з зазором між кожухом і корпусом, і розташований насос з робочою камерою, з'єднаною з зовнішнім простором і з порожниною колонкової труби системою

каналів і клапанів, встановлений на ковадлі зі сторони колонкової труби шток з підпружиненим кільцевим клапаном, золотникову втулку з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, що розташована в розподільній камері, зв'язаній каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, канали між розподільною камерою і нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором з'єднані між собою, причому в останньому встановлена дросельна втулка, а випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором, який відрізняється тим, що підпружинений кільцевий клапан розміщений у зазорі між штоком та встановленим між ковадлом і колонковою трубою циліндром, випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором зазором між кожухом і корпусом гідроударника, каналом у ковадлі, осьовими каналами, виконаною на зовнішній бічній поверхні кільцевого клапана проточною та радіальними отворами у циліндрі, причому кільцевий клапан виконаний з можливістю перекриття радіальних отворів у циліндрі і з'єднання каналу у ковадлі з порожниною колонкової труби.

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 [А. с. СРСР №1511371 кл. E21B 21/00, 25/00, опубл. 30.09.1989], до складу якого входить гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, і клапан 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 вихлопним каналом 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 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 колонкової труби і далі - на вибій свердловини. При цьому шлам або породи на вибії розмиваються. Потім по трубах скидають пусковий клапан, який сідає у сідло золотникової втулки. Вона рухається вниз і відкриває канал до нагні-

(13) C2

(11) 87218

(19) UA

тальної 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.

Цей колонковий снаряд має недолік, який полягає в тому, що при бурінні свердловини з відбором керну рідина зі снаряду виводиться в свердловину над гідроударником. Таким чином при бурінні в сипучих нестійких породах колонковий снаряд контактує з породою практично по всій своїй довжині (гідроударник і колонкова труба), що збільшує сили опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду та його підйомі зі свердловини. А це обмежує як швидкість буріння, так і довжину рейсу внаслідок обмеження розміру колонкової труби при незмінних параметрах приводного обладнання.

Найбільш близьким аналогом до винаходу, що заявляється, є колонковий снаряд [UA Деклараційний патент на корисну модель №13609, кл. E21B 21/00, E21B 25/00, E21B25/18, опубл. 17.04.2006], який містить колонкову трубу і гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом, в якому виконаний канал, зв'язаний з зазором між кожухом і корпусом та порожниною колонкової труби, і розташований насос з робочою камерою, з'єднаною з зовнішнім простором і з порожниною колонкової труби системою каналів і клапанів, встановлений на ковадлі зі сторони колонкової труби шток з підпружиненим кільцевим клапаном, який перекидає канал у ковадлі і виконаний з можливістю перекриття всмоктувального каналу насоса, розташованого в штоку, в розподільній камері, зв'язаної 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, канали між розподільною камерою і нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором з'єднані між собою, причому в останньому встановлена дросельна втулка, випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором каналом.

Пристрій працює таким чином. Він спускається у свердловину на бурильних трубах. Рідина, яка подається від джерела тиску в колонковий снаряд, проходить через осьовий канал золотникової втулки у зазор між кожухом і корпусом, та через канал у ковадлі і підпружинений кільцевий клапан поступає в порожнину колонкової труби і далі - на вибій свердловини. При цьому шлам або породи на вибій 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. Рідина зі снаряда виходить над гідроударником. По закінченні рейса снаряд витягається зі свердловини. З нього видаляють керн і повертають в початкове положення золотникову втулку.

Ознаки найближчого аналогу, які збігаються з суттєвими ознаками винаходу, що заявляється: колонкова труба і гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом, в якому виконаний канал, зв'язаний з зазором між кожухом і корпусом, і розташований насос з робочою камерою, з'єднаною з зовнішнім простором і з порожниною колонкової труби системою каналів і клапанів, встановлений на ковадлі зі сторони колонкової труби шток з підпружиненим кільцевим клапаном, золотникову втулку з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, що розташована в розподільній камері, зв'язаний каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, канали між розподільною камерою і нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором з'єднані між собою, причому в останньому встановлена дросельна втулка, а випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором.

Цей колонковий снаряд має недолік, який полягає в тому, що при бурінні свердловини з відбором керну рідина зі снаряду виводиться в свердловину над гідроударником. Таким чином при бурінні в сипучих нестійких породах колонковий снаряд контактує з породою практично по всій своїй довжині (гідроударник і колонкова труба), що збільшує сили опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду та його підйомі зі свердловини. А це обмежує не тільки швидкість буріння з-за підвищених сил опору, а і довжину рейсу внаслідок обмеження розміру колонкової труби при незмінних параметрах приводного обладнання.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення конструкції колонкового снаряду, в якому, за рахунок випуску рідини для розмиву стінок свердловини нижче гідроударника, запобігається контакт гідроударника зі стінками свердловини, що знижує сили опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду і його підйомі зі свердловини та дозволяє досягти підвищення швидкості буріння і довжини рейсу в сипучих нестійких породах.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому колонковому снаряді, який містить колонкову трубу і гідроударник з нагнітальною і випускною порожнинами, кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом, в якому виконаний канал, зв'язаний з зазором між кожухом і корпусом, і розташований насос з робочою камерою, з'єднаною з зовнішнім простором і з порожниною колонкової труби системою каналів і клапанів, встановлений на ковадлі зі сторони колонкової труби шток з підпружиненим кільцевим клапаном, золотникову втулку з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, що розташована в розподільній камері, зв'язаний каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, канали між

розподільною камерою і нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором з'єднані між собою, причому в останньому встановлена дросельна втулка, а випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором, відповідно до винаходу, підпружинений кільцевий клапан розміщений у зазорі між штоком та встановленим між ковадлом і колонковою трубою циліндром, випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором зазором між кожухом і корпусом гідроударника, каналом у ковадлі, осьовими каналами, виконаною на зовнішній бічній поверхні кільцевого клапана проточкою та радіальними отворами у циліндрі, причому кільцевий клапан виконаний з можливістю перекриття радіальних отворів у циліндрі і з'єднання каналу у ковадлі з порожниною колонкової труби.

Запропоновані ознаки дозволяють здійснювати випуск рідини для розмиву стінок свердловини нижче гідроударника, чим запобігається контакт гідроударника зі стінками свердловини.

Зазначені ознаки складають суть винаходу, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - зниження сил опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду і його підйомі зі свердловини та підвищення швидкості буріння і довжини рейсу в сипучих нестійких породах.

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на Фіг.1 показаний загальний вид колонкового снаряду, на Фіг.2 - колонковий снаряд при розмиві порід на вибої свердловини, а на Фіг.3 - 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.

У розподільній камері 9 встановлена золотникова втулка 11 з осьовим каналом 12 і сідлом 13 для пускового клапана 14. Золотникова втулка 11 зафіксована штифтами 15 у своєму крайньому верхньому положенні. У розподільній камері 9 виконані канали 16, 17, 18, які, відповідно, з'єднані з джерелом тиску, нагнітальною порожниною 4 гідроударника і з зазором між кожухом 6 і корпусом 7. Канал 17 перекритий бічною поверхнею золотникової втулки 11. В розподільній камері 9 під золотниковою втулкою 11 розташована пробка 19.

У ковадлі 10 встановлений насос, поршень 20 якого з'єднаний з бойком гідроударника (не показаний). Робоча камера 21 насоса зв'язана з зовнішнім простором вихлопними каналами 22 і клапаном 23 та з порожниною колонкової труби 1 - всмоктувальними каналами 24 і клапаном 25. При цьому всмоктувальний канал 24 насоса розташований у штоку 26, який встановлений на ковадлі 10 зі сторони колонкової труби 1.

У ковадлі 10 виконаний канал 27, з'єднаний з зазором між кожухом 6 і корпусом 7. Між колонковою трубою 1 і ковадлом 10 встановлений циліндр 28 з радіальними отворами 29. У зазорі між штоком 26 та циліндром 28 розміщений підпружинений кільцевий клапан 30 з осьовими каналами 31 і проточкою 32 на зовнішній бічній поверхні, який

спирається на пружину 33. При цьому радіальні отвори 34 в штоку 26 перекриті кільцевим клапаном 30.

Канал 35 між розподільною камерою 9 і зовнішнім простором з'єднаний з каналом 17, причому в каналі 35 встановлена дросельна втулка 36.

Колонковий снаряд працює таким чином.

Він спускається у свердловину на бурильних трубах. При цьому пусковий клапан 14 у ньому відсутній. Золотникова втулка 11 займає своє крайнє верхнє положення у розподільній камері 9 перехідника 8, у якому вона зафіксована штифтами 15. Канал 17 перекритий бічною поверхнею золотникової втулки 11. Підпружинений кільцевий клапан 30 займає крайнє верхнє положення під дією пружини 33 і перекриває отвори 34 у штоку 26. Таким чином, випускна порожнина 5 гідроударника з'єднана з зовнішнім простором зазором між кожухом 6 і корпусом 7 гідроударника, каналом 27 у ковадлі 10, осьовими каналами 31 і проточкою 32 на зовнішній бічній поверхні кільцевого клапана 30 та радіальними отворами 29 у циліндрі 28.

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 поверхні, у колонковий снаряд подається рідина, яка через канал 16, осьовий канал 12 у золотникової втулці 11, розподільну камеру 9, канал 18, кільцевий зазор між корпусом 7 і кожухом 6, канал 27 у ковадлі 10, осьові канали 31 і проточку 32 кільцевого клапана 30 та радіальні отвори 29 у циліндрі 28 виходить в свердловину. За рахунок перепаду тиску на осьових каналах 31, проточці 32 і радіальних отворах 29 кільцевий клапан 30 переміщується вниз, стискаючи пружину 33. В результаті кільцевий клапан 30 перекриває радіальні отвори 29 і циліндрі 28 та відкриває отвори радіальні 34 у штоку 26. Рідина з каналу 27 через радіальні отвори 34 перетікає в порожнину колонкової труби 1 і через кернорвач 3 проходить на вибої свердловини, розмиваючи породи або шлам. Це забезпечує можливість очищення вибою свердловини перед відбором проби від шламу та осипів або заглиблення колонкового снаряду у ґрунт без відбору проби. Гідроударник при цьому заблокований, оскільки канал 17, з'єднаний з нагнітальною порожниною 4 гідроударника, перекритий золотниковою втулкою 11.

Для відбору проби подачу рідини від джерела тиску спочатку припиняють. Оскільки тиск у системі падає, то кільцевий клапан 30 під дією пружини 33 займає своє крайнє верхнє положення, перекриваючи радіальні отвори 34 у штоку 26, блокуючи подачу рідини у порожнину колонкової труби 1, і відкриваючи радіальні отвори 29 у циліндрі 28. Далі, по лінії, що з'єднує джерело тиску з колонковим снарядом, скидається пусковий клапан 14 і знов вмикається подача рідини. Після посадки пускового клапана 14 у сідло 13 золотникової втулки 11 тиск у системі зростає настільки, що штифти 15 зрізаються. Золотникова втулка 11 переміщується у крайнє нижнє положення, при цьому пробка 19 перекриває осьовий канал 12. Таким

чином, канал 17 розподільної камери 9, зв'язаний з нагнітальною порожниною 4 гідроударника, з'єднується з джерелом тиску, що запобігає порушенню проби. Одночасно розподільна камера 9 через канал 35 і дросельну втулку 36 з'єднується з навколишнім середовищем.

В залежності від поперечних розмірів каналу 35 і отвору дросельної втулки 36, які визначають гідравлічний опір між розподільною камерою 9 і навколишнім середовищем, одна частина рідини від джерела тиску поступає в навколишнє середовище через дросельну втулку 36, а друга частина рідини поступає у гідроударник через нагнітальну порожнину 4. Гідроударник вмикається і під дією його ударів колонковий снаряд заглиблюється в ґрунт башмаком 2, і проба надходить у колонкову трубу 1, віджимаючи в сторони пелюстки кернорвача 3. Рідина з випускної порожнини 5 гідроударника виходить в свердловину через кільцевий зазор між корпусом 7 і кожухом 6, канал 27 у ковадлі 10, осьові канали 31 і проточку 32 кільцевого клапана 30 та радіальні отвори 29 у циліндрі 28. При цьому розмиваються стінки свердловини вище колонкової труби. Таким чином при бурінні в сипучих нестійких породах колонковий снаряд контактує з породою тільки по довжині колонкової труби, що зменшує сили опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду та його підйомі зі свердловини. А це сприяє підвищенню як швидкості буріння, так і довжині рейсу внаслідок можливості збіль-

шення довжини колонкової труби. Підпружинений кільцевий клапан 30 залишається в верхньому положенні, оскільки перепад тиску на ньому недостатній для стискання пружини 33, оскільки через нього перетікає значно менша кількість рідини, ніж при бурінні без відбору проби.

В процесі буріння в порожнині колонкової труби 1 насосом здійснюється зворотне промивання. При ході бойка гідроударника з поршнем 20 вгору через всмоктувальний канал 24 та клапан 25 рідина надходить з колонкової труби 1 в робочу камеру 21 насоса. При ході бойка з поршнем 20 вниз рідина через клапан 23 і вихлопний канал 22 витискається в свердловину.

Після закінчення рейсу колонковий снаряд підіймають на поверхню, видаляють з колонкової труби 1 керн, повертають в початкове положення золотникову втулку 11 і пусковий клапан 14, замінюють штифти 15. Далі цикл роботи колонкового снаряду повторюється.

Застосування запропонованого винаходу дозволяє досягти зниження сил опору по бічній поверхні при заглибленні снаряду і його підйомі зі свердловини та підвищення швидкості буріння і довжини рейсу в сипучих нестійких породах за рахунок випуску рідини для розмиву стінок свердловини нижче гідроударника, чим забезпечується запобігання контакту гідроударника зі стінками свердловини.

9

87218

10



