



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 60755

(13) A

(51) 7 E21B31/113

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

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ ПРИХВАТІВ БУРОВОГО СНАРЯДА

1

2

(21) 2003021365

(22) 17 02 2003

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Каракозов Артур Аркадійович, Калінченко Олег Іванович, Щербина Андрій Анатолійович

(73) ДОНЕЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для ліквідації прихватів бурового снаряда, який включає корпус із дренажними отворами, ковадлом, перехідником і втулкою, в осьовому отворі якої встановлено шток, з'єднаний з бойком, розміщеним між ковадлом і втулкою, у радіальних отворах якої розміщені фіксатори, зафіксовані в проточці штока підпружиненим віднос-

но корпуса поршнем з осьовим каналом і сідлом під запірний клапан, і порожнистий патрубок, який відрізняється тим, що у штоці виконана додаткова проточка під фіксатори, розташована нижче наявної на відстані, не більшій ніж відстань між верхнім торцем бойка і нижнім торцем ковадла, порожнистий патрубок встановлено в осьовому каналі поршня під сідлом і жорстко з'єднано із перехідником корпуса, при цьому зазор між порожнистим патрубком і поршнем ущільнений, порожнина патрубка виконана з можливістю з'єднання з простором над поршнем, а дренажні отвори в корпусі розташовані нижче крайнього нижнього положення поршня

Винахід стосується галузі буріння свердловин, а саме технічних засобів для ліквідації прихватів бурового снаряда і може бути використаний при проведенні аварійних робіт у свердловинах.

Відомий пристрій для ліквідації прихватів бурового снаряда (А с СРСР №905421 кл. E21B23/00, 1976), який включає корпус із дренажними отворами, ковадлом, нижнім перехідником і втулкою, в осьовому отворі якої встановлено шток, з'єднаний з бойком, розміщеним між ковадлом і втулкою, у радіальних отворах втулки розміщені фіксатори, які зафіксовані в проточці штока підпружиненим відносно корпуса поршнем з осьовим каналом і сідлом під запірний клапан.

Пристрій може працювати як у складі бурового снаряда, так і спускатися на бурильних трубах до місця прихватів після виникнення аварії. Для застосування пристрою треба в бурильні труби скинути запірний клапан, який перекриває осьовий канал у поршні, призначений для подачі промивальної рідини на вибій свердловини. Далі дають натяг бурильним трубам і включають буровий насос. Поршень переміщується вниз, звільняючи фіксатори, які перестають вдержувати шток. Шток за рахунок сили пружної деформації бурильних труб переміщується вгору і бойком наносить удар по ковадлу. Після цього тиск рідини в бурильних трубах зменшують і їх опускають вниз. Шток за-

ймає початкове положення, поршень під дією пружини піднімається і вводить фіксатори у проточку штока. Потім цикл роботи повторюється. Удари, які передаються на прихоплюваний снаряд під час роботи пристрою, призводять до звільнення снаряду від прихвата.

Цей пристрій має наступні недоліки.

1 Пристрій не можна застосовувати для нанесення ударів вниз за рахунок попередньо накопиченої пружної деформації бурильних труб. Удари, спрямовані вниз, наносяться тільки за рахунок спуску бурильних труб під дією власної ваги, що є менш ефективним, особливо у глибоких нахилених свердловинах, де сили тертя досить великі.

2 Конструкція пристрою не дозволяє подавати промивальну рідину на вибій свердловини в процесі ліквідації аварії. Тому при аварійних роботах неможливо розмивати осілий шлам та осипи порід, що не тільки зменшує ефективність ліквідації прихватів, обумовлених цими причинами, але й не дає боротися з аналогічними ускладненнями, які можуть виникнути у процесі робіт.

3 У разі прихвата, коли на вибій свердловини виникає ситуація, при якій немає перетікання рідини з бурильних труб у свердловину, застосування пристрою неможливе, оскільки поршень не має змоги рухатися вниз з-за підв'язаної подушки під ним.

(13) A

(11) 60755

(19) UA

Найбільш близьким аналогом винаходу, що заявляється, є пристрій для ліквідації прихоплювачів бурового снаряда (А с СРСР №1671840 кл E21B31/107, 31/113, 1991), який включає корпус із дренажними отворами, ковадлом, нижнім перехідником і втулкою, в осьовому отворі якої встановлено шток, з'єднаний з бойком, розміщеним між ковадлом і втулкою, у радіальних отворах втулки розміщені фіксатори, які зафіксовані в проточці штока підпружиненим відносно корпусу поршнем з осьовим каналом і сідлом під запірний клапан, і порожнистий патрубок, встановлений в каналі штока і порожнині поршня з можливістю періодичного перекриття байпасних каналів у поршні.

Пристрій може працювати як у складі бурового снаряда, так і спускатися на бурильних трубах до місця прихватів після виникнення аварії. Для застосування пристрою треба в бурильні труби скинути запірний клапан, який перекриває осьовий канал у поршні, призначений для подачі промивальної рідини на вибій свердловини. Далі дають натяг бурильним трубам і включають буровий насос. Поршень переміщується вниз, звільняючи фіксатори, які перестають вдержувати шток. Шток за рахунок сили пружної деформації бурильних труб переміщується вгору і бойком наносить удар по ковадлу. При цьому порожнистий поршень також переміщується вгору і відкриває байпасні канали у поршні, по яким рідина може подаватися на вибій свердловини. Для нанесення повторного удару тиск рідини в бурильних трубах зменшують і їх опускають вниз. Шток займає початкове положення, поршень під дією пружини піднімається і вводить фіксатори у проточку штока. Потім цикл роботи повторюється. Удари, які передаються на прихоплений снаряд під час роботи пристрою, призводять до звільнення снаряду від прихвата.

Цей пристрій має наступні недоліки.

1. Пристрій не можна застосовувати для нанесення ударів вниз за рахунок попередньо накопиченої пружної деформації бурильних труб. Удари, спрямовані вниз, наносяться тільки за рахунок спуску бурильних труб під дією власної ваги, що є менш ефективним, особливо у глибоких нахилених свердловинах, де сили тертя досить великі.

2. Конструкція пристрою не дозволяє подавати промивальну рідину на вибій свердловини в процесі ліквідації аварії при нижньому положенні штока, наприклад відразу після нанесення удару вниз або взагалі без нанесення ударів. Тому при аварійних роботах не можна розмивати осілий шлам та осипи порід при нижньому положенні штока.

3. У разі прихоплення, коли на вибої свердловини виникає ситуація, при якій немає перетікання рідини з бурильних труб у свердловину, застосування пристрою неможливе, оскільки поршень не має змоги рухатися вниз з-за підравлічної подушки під ним.

Ознаки найближчого аналогу, які збігаються з ознаками винаходу, що заявляється: корпус із дренажними отворами, ковадлом, перехідником і втулкою, в осьовому отворі якої встановлено шток, з'єднаний з бойком, розміщеним між ковадлом і втулкою, у радіальних отворах якої розміщені фіксатори, які зафіксовані в проточці штока підпружиненим відносно корпусу поршнем з осьовим кана-

лом і сідлом під запірний клапан, і порожнистий патрубок.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення пристрою для ліквідації прихоплювачів бурового снаряда, у якому за рахунок забезпечення перетікання рідини через осьовий канал поршня після встановлення в його сідлі запірного клапана, а також постійного зв'язку порожнини під поршнем пристрою зі свердловиною і фіксації штока пристрою у двох положеннях, досягається нанесення ударів двох напрямків навіть при повному перекритті вибою свердловини і подача промивальної рідини на вибій свердловини незалежно від положення штока пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому пристрої для ліквідації прихоплювачів бурового снаряда, який включає корпус із дренажними отворами, ковадлом, нижнім перехідником і втулкою, в осьовому отворі якої встановлено шток, з'єднаний з бойком, розміщеним між ковадлом і втулкою, у радіальних отворах якої розміщені фіксатори, які зафіксовані в проточці штока підпружиненим відносно корпусу поршнем з осьовим каналом і сідлом під запірний клапан, і порожнистий патрубок, відповідно до винаходу, у штоку виконана додаткова проточка під фіксатори, розташована нижче наявної на відстані, не більшій, ніж відстань між верхнім торцем бійка і нижнім торцем ковадла, порожнистий патрубок встановлено в осьовому каналі поршня під сідлом і жорстко з'єднано із перехідником корпусу, при цьому зазор між порожнистим патрубком і поршнем ущільнений, порожнина патрубку виконана з можливістю з'єднання з простором над поршнем, а дренажні отвори в корпусі розташовані нижче крайнього нижнього положення поршня.

Виконання у штоку додаткової проточки під фіксатори, розташованої нижче наявної на відстані, не більшій, ніж відстань між верхнім торцем бійка і нижнім торцем ковадла, дає можливість фіксувати шток у верхньому положенні бійка. Це дозволяє наносити удари, спрямовані вниз, за рахунок пружної деформації бурильних труб, які є більш ефективними, особливо в глибоких нахилених свердловинах, ніж удари за рахунок руху труб під дією власної ваги.

Встановлення порожнистого патрубку в осьовому каналі поршня під сідлом і виконання порожнини патрубку з можливістю з'єднання з простором над поршнем забезпечує подачу промивальної рідини на вибій свердловини незалежно від положення штока пристрою.

Жорстке з'єднання порожнистого патрубку з перехідником корпусу і ущільнення зазору між порожнистим патрубком і поршнем дає можливість ізолювати порожнину під поршнем від порожнини над ним, з'єднаної з каналом у бурильних трубах. А розташування дренажних отворів в корпусі нижче крайнього нижнього положення поршня дозволяє забезпечити постійний зв'язок цієї порожнини зі свердловиною, що дає можливість поршню рухатися вниз навіть при повному перекритті вибою свердловини.

Зазначені ознаки складають суть винаходу, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - нанесення ударів двох

напрямків навіть при повному перекритті вибою свердловини і подачі промивальної рідини на вибій свердловини незалежно від положення штока пристрою

Суть винаходу пояснюється кресленням, де на фіг 1 показаний загальний вид пристрою, а на фіг 2 - пристрій після нанесення удару бойком по ковадлу

До складу пристрою для ліквідації прихватів бурового снаряда входять корпус 1 із дренажними отворами 2, ковадлом 3 і перехідником 4, шток 5 із бойком 6, встановлені в корпусі 1, і втулка 7, в осьовому отворі якої встановлено шток 5 з проточками 8 і 9. У втулці 7 виконані радіальні отвори, у яких установлені фіксатори 10, що у вихідному положенні розташовуються в проточці 8. Під перегородкою встановлено поршень 11, виконаний у вигляді стакана, який охоплює втулку 7. Пружина 12, розміщена під поршнем 11, спирається на перехідник 4. В осьовому каналі 13 поршня 11 встановлено порожнистий патрубок 14 із прорізами у верхній частині, нижньою частиною жорстко з'єднаний із перехідником 4. Між поршнем 11 і патрубком 14 встановлено ущільнення 15. У поршні 11 виконано сидло 16. В ковадлі 3 встановлені штифти 17, вставлені у прорізи 18 штока 5. У сидлі 16 розміщується запірний клапан 19.

Пристрій працює таким чином

При використанні після виникнення прихвата в свердловині, він спускається до прихопленого об'єкта на бурильних трубах (не показані), з'єднаних зі штоком 5. При цьому промивання свердловини здійснюється через осьові канали пристрою. Ущільнення 15 запобігає перетіканню рідини у свердловину через дренажні отвори 2. При з'єднанні пристрою з прихваченим інструментом перехідником 4, до якого може додатково кріпитися ловильний інструмент (не показаний), обертання від бурильних труб на корпус 1 передається через штифти 17, вставлені в прорізи 18 штока 5. Потім по бурильних трубах скидається запірний клапан 19, який розміщується у сидлі 16 і перекриває осьовий канал 13 у поршні 11.

Далі дають натяг бурильним трубам і включають буровий насос. Під дією тиску поршень 11 переміщується униз, стискаючи пружину 12, при цьому рідина з під поршня 11 витискається в свердловину через дренажні отвори 2. Це дає можливість використовувати пристрій навіть в ситуації, коли при прихваті немає перетікання рідини через вибій свердловини. Під дією сили зі сторони штока 5, обумовленою натягом бурильних труб, фіксатори 10, переміщуються в отворах втулки 7, виходять із проточки 8. Звільнений шток 5 за рахунок сили пружної деформації бурильних труб переміщується вгору і завдає бойком 6 потужний удар по ковадлу 3. Одночасно запірний клапан 19 контактує з порожнистим патрубком 14 і сидло 16 разом з поршнем 11 переміщується вниз, відкриваючи доступ промивальної рідини на вибій свердловини через прорізи й порожнину патрубку 14. Якщо немає перетікання рідини через вибій, запірний клапан 19 відкривається при переміщенні поршня 11 ще до контакту з патрубком 14 за рахунок рідини в осьовому каналі 13, яка не стискається і тому вдержує запірний клапан 19 на місці. Таким чином

рідина під тиском подається на вибій свердловини - у цьому випадку може відновитися нормальна циркуляція рідини.

Коли шток 5 рухається вгору, проточка 9 безперешкодно проходить повз фіксатори 10, оскільки поршень 11 або ще рухається вниз, або вже утримується в нижньому положенні за рахунок перепаду тиску на щільні між запірним клапаном 19 і поршнем 11. Крім того, для переміщення фіксаторів 10 у проточку 9 і заклинювання їх там, поршню 11 необхідно переміститися нагору на деяку відстань. Проте, оскільки - переміщення штока 5 відбувається зі значною швидкістю, то добром жорсткості пружини 12 і перепаду тиску на зазорі між клапаном 19 і поршнем 11 неважко домогтися того, щоб переміщення поршня 11 за час проходження проточки 9 повз фіксаторів 10 було незначним або взагалі було відсутнє.

Для нанесення удару вниз скидають тиск рідини у порожнині бурильних труб і повільно опускають їх до суміщення проточки 9 з отворами у втулці 7. При цьому за рахунок пружини 12 поршень 11 переміститься вгору, заводячи фіксатори 10 у проточку 9, і зафіксує їх там. Після цього створюють осьове навантаження на бурильні труби і включають насос. За рахунок тиску рідини поршень 11 переміщується вниз, фіксатори 10 під дією сили зі сторони штока 5 виходять із проточки 9. Під дією пружної сили стиснутих бурильних труб шток 5 переміщується вниз і завдає потужний удар бойком 6 по втулці 7. При цьому поршень 11 за рахунок перепаду тиску на зазорі між ним і клапаном 19 буде утримуватися в нижньому положенні. При цьому рідина подається на вибій свердловини по порожнині патрубку 14. Після цього насос вимикають, поршень 11 повертається у вихідне положення, заводячи фіксатори 10 у проточку 8. Потім цикл роботи повторюється. Удари, які передаються на прихвачений снаряд під час роботи пристрою, призводять до звільнення снаряду від прихвата. У процесі нанесення ударів на вибій свердловини також періодично подається промивальна рідина, яка розмиває шламові пробки або породи, що обсіпалися, і створює нормальну циркуляцію в свердловині.

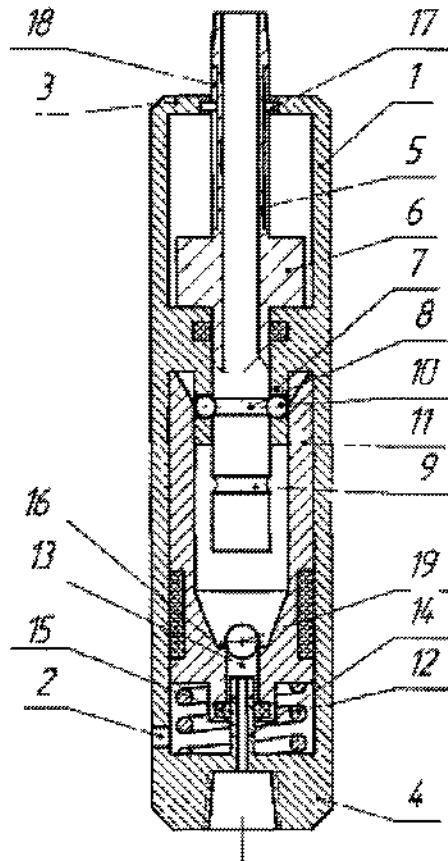
Для нанесення ударів тільки в одному з напрямків необхідно лишати насос включеним до повернення штока 5 в положення, при якому відбувається накопичення енергії в бурильних трубах для удару в необхідному напрямку.

Пристрій також може включатися до складу бурового снаряда. При цьому в процесі буріння свердловини обертальний момент на вибій передається штифтами 17, зусилля навантаження - бойком 6 на втулку 7, а зусилля розвантаження - фіксаторами 10 на втулку 7. У випадку виникнення прихвата запірний клапан 19 скидають по бурильних трубах і він сідає у сидло 16. Подальша робота пристрою аналогічна.

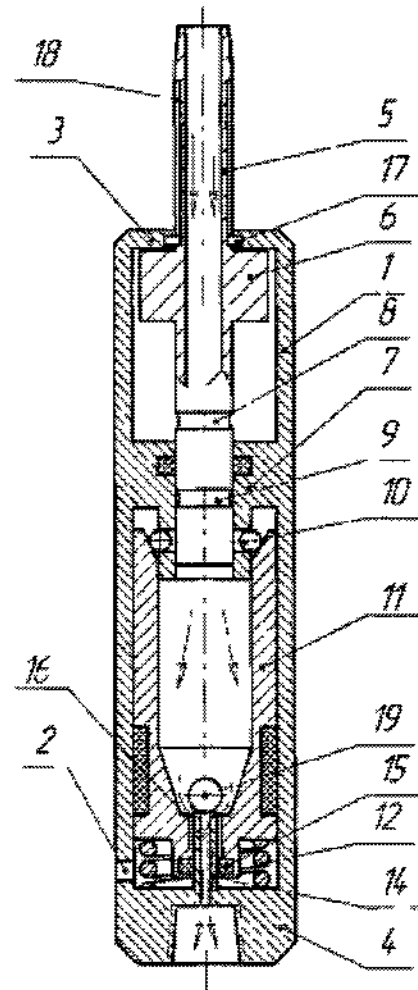
Застосування запропонованого винаходу дозволяє при ліквідації прихоплення наносити удари двох напрямків навіть при повному перекритті вибою свердловини, а також подавати промивальну рідину на вибій свердловини незалежно від положення штока пристрою за рахунок забезпечення перетікання рідини через осьовий канал поршня.

після встановлення в його сидлі запірного клапана,
а також постійного зв'язку порожнини під поршнем

пристрою зі свердловиною і можливості фіксації
штока пристрою у двох положеннях



Фиг. 1



Фиг. 2