



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 60360

(13) C2

(51) 7 E21B31/107

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) МЕХАНІЧНИЙ ЯС КОЛОННИЙ

1

2

(21) 2000116151

(22) 24 10 2000

(24) 15 10 2003

(46) 15 10 2003, Бюл. № 10, 2003 р.

(72) Розновець Володимир Степанович, Шлахтер Ілля Семенович

(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ "УКРГАЗВИДОБУВАННЯ" УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ПРИРОДНИХ ГАЗІВ /ФІЛІЯ/

(56) Заявка України №97031426, опубл. 30 10 1998

SU 817204, E21B23/00, опубл. 30 03 1981

SU 1691504, E21B31/107, опубл. 15 11 1991

GD 2162564 A, E21B31/07, опубл. 05 02 1986

(57) Механічний яс колонний, що містить циліндричний корпус, який складається з двох патрубків, що зістиковані з'єднувальною муфтою з осьовим квадратним отвором, телескопічно установленого у ньому порожнистого штока із приєднувальним перехідником і виконаною на зовнішній поверхні порожнистого штока чотиригранною призмою, вузла розчіплювання у вигляді конічної фрикційної пари, який відрізняється тим, що порожнистий шток виконаний із верхньою і нижньою чотири-

гранними поверненими одна щодо одної на 45° призмами, поперечний переріз яких конгруентний перерізу квадратного отвору з'єднувальної муфти, розділювальна частина між призмами виконана у вигляді циліндричної шийки, висота якої відповідає висоті з'єднувальної муфти, при цьому вершина нижньої призми служить ударним торцем нижнього бою, основа верхньої призми - ударним торцем верхнього бою, а з'єднувальна муфта - ковадлом із нижньою і верхньою ударними площинами, порожнистий шток оснащений конічною насадкою, що разом із внутрішнім циліндром верхньої втулки складають фрикційну пару верхнього вузла розчіплювання, крім того порожнистий шток зафіксований у циліндричному корпусі вузлом фіксації, що містить приєднувальний перехідник з зовнішньою кільцевою проточкою, у якій розміщено пружинне півкільце, сферичні упорні елементи установлені в радіальні отвори перехідника, а сидло клапана з радіальними вікнами і циліндричним виступом закріплене зрізним гвинтом у внутрішній порожнині приєднувального перехідника

Винахід належить до нафтогазовидобувної промисловості, зокрема, до глибинних пристроїв, які призначені для ліквідації прихватів колони труб у свердловині і входять в компоновку бурильної колони

Відомий механічний яс (а с №1691504 М Кл5 E21B31/107 від 15 11 91р Бюл. №42), який складається з корпусу з ковадлами, штока з відповідним числом бойків, вузла розчеплення у вигляді конусної пари, при цьому, відстані між усіма бойками і ковадлами рівні між собою при крайньому нижньому положенні штока, а всі бойки мають прокладки з пластичного металу

При такому технічному рішенні сила удару обмежена розміром пружної деформації розтягнутої бурильної колони, що залежить від кута ухилу твірної фрикційної конічної пари, а так як, періодичність його ударів коливається у певних межах (1-

4хв), ударні імпульси не можуть накладатись один на одного внаслідок загасання їх у матеріалі бурильної колони

Іншим недоліком цього механічного яса є неможливість досягнення хаотичної частоти ударних імпульсів і регульованої величини сили удару, а також впливати на прихвачену колону спрямованою униз ударною енергією. Крім того, пристрій не може бути включений в компоновку колони, тому що шток утримується в корпусі за рахунок фрикційної сили конічної пари, розчіплювання якої може відбутися при розходжуванні бурильної колони

Найбільш близьким по технічній сутності і результату, що досягається, до запропонованого об'єкта є пристрій для буріння і ліквідації прихватів (а с №817204 М кл<sup>5</sup> E21B23/00 від 30 03 81 Бюл. №12), який містить циліндричний корпус, порожнистий шток, розміщений між ними ущільнюючий

(13) C2

(11) 60360

(19) UA

елемент, обмежувач і регулятор осьового ходу штока, конічну пару фрикційного зчеплення, що містить конічну муфту, яка установлена в корпусі співвісно штоку. Крім того, муфта установлена в корпусі з можливістю обмеженого осьового переміщення і взаємодії з ним за допомогою пружного елемента, виконаного у вигляді тарілчастих пружин, а зовнішня поверхня штока і внутрішня поверхня корпусу, для взаємодії, виконані у вигляді багатогранника.

Недоліком цього пристрою є ненадійність фіксації порожнистого штока в циліндричному корпусі, фіксація якого забезпечується ущільнюючим елементом і силою зчеплення фрикційної конічної пари, а при необхідності розходження колони може відбутися передчасне розчеплення штока з корпусом. Іншими недоліками цього пристрою є те, що при наявності ущільнюючого елемента, що здійснює великий опір прямованню штока нагору, гаситься сила удару, а також неможливо діяти на прихвачену колону спрямованою униз ударною енергією для її розходження.

Задачею цього винаходу є підвищення ефективності роботи пристрою за рахунок

надійної фіксації штока - ударника в циліндричному корпусі для включення пристрою в компоновку бурильної колони з метою оперативного запровадження в дію при ускладненнях у процесі буріння,

забезпечення спрямованих знакозмінних ударних дій на прихвачену колону для її розходження і скорочення часу на ліквідацію аварії.

Для вирішення поставленої задачі в механічному ясі колонному, що містить циліндричний корпус, який складається із двох патрубків, що зістиковані з'єднувальною муфтою з осьовим квадратним отвором, телескопічно установленим у ньому порожнистого штока із приєднувальним перехідником і виконаною на зовнішній поверхні чотиригранною призмою, вузла розчіплювання у вигляді конічної фрикційної пари, відповідно до винаходу, порожнистий шток виконаний із верхньою і нижньою чотиригранними повернутими одна щодо одної на  $45^\circ$  призмами, поперечний перетин яких конгруентний перетину квадратного отвору з'єднувальної муфти, розділювальна частина між призмами виконана у вигляді циліндричної шийки, висота якої відповідає висоті з'єднувальної муфти, при цьому вершина нижньої призми служить ударним торцем нижнього бою, основа верхньої призми - ударним торцем верхнього бою, а з'єднувальна муфта - ковадлом із нижньою і верхньою ударними площинами, порожнистий шток постачений конічною насадкою, що разом із внутрішнім циліндром верхньої втулки складають фрикційну пару верхнього вузла розчіплювання, крім того порожнистий шток зафіксований у циліндричному корпусі вузлом фіксації, що містить приєднувальний перехідник з зовнішньою кільцевою проточкою, у якій розміщене пружинне напівкільце, сферичні упорні елементи установлені в радіальні отвори перехідника, а сидло клапана з радіальними вітками і циліндричним виступом закріплене зрізним гвинтом у внутрішній порожнині приєднувального перехідника.

На фіг 1 - зображений пристрій у вихідному

положенні, загальний вид,

на фіг 2 - теж у робочому положенні, при ударі нагору, загальний вид,

на фіг 3 - теж у зарядженому положенні для удару униз, загальний вид,

на фіг 4 - перетин А-А на фіг 1,

на фіг 5 - перетин Б-Б на фіг 3.

Механічний яс колонний містить циліндричний корпус 1, що складається з патрубка 2 із втулкою 3 і патрубка 4 із різьбовим ніпелем замка 5. Патрубок 2 і патрубок 4 зістиковані між собою ковадлом 6 (муфтою) з осьовим квадратним отвором 7, всередині якого телескопічно установлений із можливістю знакозмінного осьового переміщення і передачі крутного моменту порожнистий шток 8.

На порожнистому штоку 8 виконані верхня чотиригранна призма 9 і нижня чотиригранна призма 10, повернені щодо верхньої призми на  $45^\circ$  (див. фіг 4), поперечний перетин яких конгруентний поперечному перетину квадратного отвору 7 ковадла 6. Між призмами 9 і 10 проточена циліндрична шийка 11, висота проточки якої відповідає висоті ковадла 6, при цьому, вершина призми 10 є ударним торцем нижнього бою, а основа призми 9 - ударним торцем верхнього бою. До основи полого штока 8 різьбю приєднаний конусний наконечник 12 із кутом нахилу менше кута тертя сталі по сталі і разом із внутрішньою циліндричною розточкою 13 різьбового ніпеля замка 5 складають фрикційну пару вузла розчіплювання нижнього бою. Над призмою 9 жорстко установлена конічна насадка 14, що із внутрішнім циліндром 15 втулки 3 складають фрикційну пару вузла розчіплювання верхнього бою. В внутрішньому циліндрі 15 виконана циліндрична розточка 16, що є елементом вузла фіксації 17 полого штока 8 у циліндричному корпусі 1.

Вузол фіксації 17 сполучений різьбю із порожнистим штоком 8 і складається з приєднувального перехідника 18 із зовнішньою кільцевою розточкою 19, у якій установлене пружинне напівкільце 20, зовнішній діаметр якого дорівнює діаметру циліндричної частини перехідника 18. Пружинне напівкільце 20 знаходиться в контакт з сферичними упорними елементами 21, установленими в радіальні отвори приєднувального перехідника 18. У внутрішню порожнину перехідника 18 установлене сидло клапана 22 із виконаними в ньому радіальними вітками 23 і циліндричним виступом 24. Радіальним діям циліндричного виступу 24 на сферичні елементи 21 розтискають пружинне напівкільце 20 до входу його в циліндричну розточку 16 втулки 3, чим забезпечується надійна фіксація полого штока 8 у циліндричному корпусі 1. При цьому, сидло клапана 22 фіксується в приєднувальному перехіднику 18 зрізним гвинтом 25. Ущільнюючі кільця рухливих з'єднань і бурильна колона, у компоновці якої включений запропонований яс умовно не показані. Механічний яс приводиться в дію шляхом скидання в бурильну колону сферичного клапана 26.

Механічний яс колонний працює таким чином.

Механічний яс опускається в ствол свердловини в компоновці бурильної колони. Для ліквідації прихватів у бурильну колону скидають сферичний клапан 26 і створюють надлишковий внутрішній тиск, яким руйнують зрізи гвинти 25. При цьому,

сідло клапана 22 разом із сферичним клапаном 26 опуститься униз до упору з вершиною полого штока 8. Сферичні елементи 21 радіально перемістяться до осі пристрою у зазор, що утворився між внутрішньою порожниною приєднувального переходника 18 і зовнішньою поверхнею сідла клапана 22, пружинне напівкільце 20 стиснеться, вийшовши з циліндричної розточки 16 втулки 3 і порожнистий шток 8 телескопічно звільниться від циліндричного корпусу 1 (див. фіг. 2). Натягом бурильної колони (умовно не показана) сполученої з порожнистим штоком 8 розчіплюють фрикційну пару конусного наконечника 12 із внутрішньою циліндричною розточкою 13 різьбового ніпеля замка 5. За рахунок енергії деформації натягнутої бурильної колони вершиною чотиригранної призми здійснюється удар по муфті - ковадлу 6. Розвантаженням бурильної колони знову заклинюють фрикційну пару "конусний наконечник 12 - внутрішня циліндрична розточка 13" і повторюють спрямовані нагору удари. Для зміни напрямку ударів, при натягнутій бурильній колоні і контакті ударного торця чотиригранної призми 10 із ковадлом 6, повертають бурильну колону разом із порожнистим штоком 8.

Так як, циліндрична шийка 11 у даний момент розташовується в квадратному отворі ковадла 6 і її діаметр відповідає відстані між сторонами квадрата, то при суміщенні граней призми 4 із сторонами квадрата, шток 8 телескопічно вільно ввійде в неї. Натягом бурильної колони заклинюють фрикційну пару "конічна насадка 14 - внутрішній циліндр 15 втулки 3".

Розвантаженням ваги бурильної колони роз'єднують конічну насадку 14 і циліндр 15, унаслідок чого основою чотиригранної призми 9 здійснюється спрямований униз удар по ковадлу 6 (див. фіг. 3). Зміна напрямку удару здійснюється аналогічно вище описаному, але при розвантаженні ваги на ковадло 6.

Використання механічного яса колонного при ліквідації ускладнень і аварій пов'язаних із прихватом колони труб, зривом пакеров, і т.п. дозволить значно скоротити час відновлюваних робіт і пов'язані з ними витрати, за рахунок оперативного заповнення яса в дію, можливості здійснювати ним спрямовані знакозмінні ударні діяння на прихвачену колону і регулювати силу ударів.



