



УКРАЇНА

(19) UA (11) 95141 (13) C2  
(51) МПК  
E21B 10/08 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ЗАХИСТУ ШАРОШКОВОГО ДОЛОТА ВІД СПРАЦЮВАННЯ ПО ДІАМЕТРУ

1

2

(21) а200911721

(22) 16.11.2009

(24) 11.07.2011

(46) 11.07.2011, Бюл.№ 13, 2011 р.

(72) КРИЖАНІВСЬКИЙ ЄВСТАХІЙ ІВАНОВИЧ,  
ЯКИМ РОМАН СТЕПАНОВИЧ, ШМАНДРОВСЬКИЙ  
ЛЮБОМИР ЄВСТАХІЙОВИЧ, ПЕТРИНА ЮРІЙ  
ДМИТРОВИЧ

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕ-  
ХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(56) RU 2199643 C2, 27.02.2003

UA 65138 A, 15.03.2004

US 3727705 A, 17.04.1973

SU 1194991 A, 30.11.1985

RU 2230876 C2, 20.06.2004

(57) Спосіб захисту шарошкового долота від спрацювання по діаметру, який включає наплавлення крупнозернистого твердого сплаву на зовнішню поверхню низу спинки кожної лапи долота у поєднанні із вставними твердосплавними зубками, в якому по радіусу низу зовнішньої поверхні кожної лапи долота перед нанесенням наплавного твердого сплаву додатково просвердлюють круглі отвори, при цьому, співвідношення діаметрів отворів під наплавлення  $d_1$  та під твердосплавні зубки  $d_2$  складає  $d_1/d_2=0,7-0,8$ , а їх глибин, відповідно,  $-h_1/h_2=0,68-0,72$ , який відрізняється тим, що на ободі козирка спинки лапи виконують отвори діаметром  $d_1$  та глибиною  $h_1$  під наплавлення, орієнтовані під кутом  $20^\circ$  до площини торця основи цапфи лапи.

Винахід належить до бурової техніки, а саме - до конструювання і технології виготовлення бурових шарошкових доліт.

Однією з проблем бурових шарошкових доліт є низька стійкість до руйнування спинок лап, що призводить до швидкої втрати початкових значень діаметра долота. Частими є випадки, коли долото виходить з ладу через руйнування спинок лап при цілком працездатній опорі і озброєння шарошок. Інколи руйнування нижньої частини спинки лапи і її козирка призводить до заклинювання опорі і випадання роликів на вибій, що призводить до аварійних ситуацій при бурінні. Тому актуальним є пошук способів захисту шарошкових доліт від спрацювання по діаметру та вдосконалення конструкції спинки і козирка лапи.

Одним з напрямків вирішення цієї проблеми є забезпечення стійкості долота від викривлення на вибої. Для цього спинки лап долота мають циліндричну форму і по діаметру армовані зносостійкими поясками, розміщеними по спіралі з перекриттям на кожній лапі, причому ріжучий армуючий елемент виконаний у вигляді пластини, яка жорстко закріплена в заглибленні лапи [1]. Хоча в процесі буріння таке долото буде мати добрі стабілізуючі параметри, проте воно не захищене від випадання і сколювання армуючих елементів, надмірного нагрівання і структурних перетворень в метали

внаслідок постійної взаємодії значних контактуючих поверхонь долота і стінок свердловини.

Другим, найбільш поширеним і апробованим, способом є виконання наплавлення або армування вставками з твердого сплаву. Для підсилення ефективності захисту спинки лапи використовують також поєднання наплавлення та використання твердосплавних вставок. Наприклад, у сучасних тришарошкових долотах фірми "Х'юз" може бути виконане наплавлення з твердого сплаву, який наноситься на поверхню затилку лапи з продовженням по ведучій кромці лапи. Як альтернатива в поверхню затилку лапи чи її ведучу кромку можуть бути закріплені карбидовольфрамові вставки [2]. Необхідно зауважити, що подібні конструкції, що забезпечують захист шарошкового долота від спрацювання по діаметру, використовують: фірма "Сміт" [3], ВАТ «ВБМ-групп» [4], ВАТ "ДДЗ" [5] та інші виробники шарошкових доліт. Наплавлення спеціального крупнозернистого твердого сплаву на зовнішню поверхню низу спинки кожної лапи шарошкового долота у його поєднанні з вставними твердосплавними зубками забезпечує досить високі експлуатаційні характеристики долота. Проте, недостатня адгезія наплавленого твердосплавного шару і основного металу лап, що в процесі буріння, внаслідок комплексної дії вібрацій, ударних навантажень і абразивного спрацювання, призводить до появи поверхневих напружень, тріщин і

UA (11) 95141 (13) C2

швидкого руйнування наплавленого твердого сплаву. Також, спостерігається руйнування вставок, їх випадання.

Найбільш близьким до запропонованого способу за технічною суттю і результатом, що досягається, є спосіб захисту шарошкового долота від спрацювання по діаметру, який включає наплавлення крупнозернистого твердого сплаву на зовнішню поверхню низу спинки кожної лапи долота у поєднанні із вставними твердосплавними зубками, в якому по радіусу низу зовнішньої поверхні кожної лапи долота перед нанесенням наплавного твердого сплаву додатково просвердлюють круглі отвори. При цьому, співвідношення діаметрів отворів під наплавлення  $d_1$  та під твердосплавні зубки  $d_2$  складає  $d_1/d_2=0,7-0,8$ , а їх глибин, відповідно, -  $h_1/h_2=0,68-0,72$  [6]. Проте дана конструкція не забезпечує повною мірою захист козирка спинки лапи, що призводить до частих випадків його руйнування. Особливо небезпечним руйнування козирка спинки лапи є для доліт з відкритими опорами. Тут відбувається швидке зашламовування опори, випадання роликів, заклинювання опори, що веде до раптової відмови долота.

Задача, що ставилась при створенні винаходу - вдосконалення способу захисту шарошкового долота від спрацювання по діаметру, який в процесі буріння забезпечить надійну і довготривалу роботу козирків спинок лап долота. При цьому ресурс роботи наплавленого шару буде рівним ресурсу роботи всіх інших елементів долота.

Поставлена задача вирішується таким чином, що у відомому способі захисту шарошкового долота від спрацювання по діаметру, який включає наплавлення крупнозернистого твердого сплаву на зовнішню поверхню низу спинки кожної лапи долота у поєднанні із вставними твердосплавними зубками, в якому по радіусу низу зовнішньої поверхні кожної лапи долота перед нанесенням наплавного твердого сплаву додатково просвердлюють круглі отвори, при цьому, співвідношення діаметрів отворів під наплавлення  $d_1$  та під твердосплавні зубки  $d_2$  складає  $d_1/d_2=0,7-0,8$ , а їх глибин, відповідно, -  $h_1/h_2=0,68-0,72$ , на ободі козирка спинки лапи виконуються отвори діаметром  $d_1$  та глибиною  $h_1$  під наплавлення, орієнтовані під кутом  $20^\circ$  до площини торця основи цапфи лапи.

Виконання отворів під наплавлення на ободі козирка спинки кожної лапи забезпечує не тільки кращі умови зчеплення наплавленого твердого сплаву і основного металу лапи, але й необхідну міцність козирків спинок лап. Армований козирок мають вищу стійкість до руйнування і забезпечують необхідну працездатність опори долота. Проведені випробування експериментальної партії доліт, в яких здійснено армування козирка лапи забезпечило суттєве зменшення (приблизно в 2 рази) випадків втрати працездатності тришарошкових бурових доліт з відкритою опорою через руйнування козирка спинки лапи.

Винахід ілюструється кресленнями, де на фіг. 1 показано загальний вигляд спинки лапи бурового долота до її армування вставками і наплавленням, на фіг. 2 переріз А-А на фіг. 1, а на фіг. 3. переріз В-В на фіг. 1.

Долото, за допомогою якого реалізується винахід складається з лапи долота 1, яка виключає нижню частину спинки лапи 2, козирок лапи 3, обод козирка спинки лапи 4, отвори під наплавлення 5, отвори під встановлення твердосплавних зносостійких зубків 6.

В процесі виготовлення долота на кожній лапі до моменту її армування внизу по радіусу  $R_k$  на ободі козирка спинки 4 виконуються отвори меншого діаметру  $d_1$ , глибиною  $h_1$ , під наплавлення 5 та більшого діаметру  $d_2$  під встановлення твердосплавних зносостійких зубків 6.

Оптимальні співвідношення діаметрів і глибин отворів на лапі під наплавлення і твердосплавні зубки встановлено експериментально і скориговано в процесі виготовлення і експлуатації доліт типу О-КПВ.

Кут  $20^\circ$  нахилу отворів на козирку спинки лапи до площини торця основи цапфи лапи встановлений експериментально на основі умов конструктивної міцності.

Параметри розташування отворів на ободі козирка під армування для кожного типорозміру долота встановлюються у відповідності до геометричного розташування отворів на спинці лапи.

Запропонований спосіб захисту шарошкового долота від спрацювання по діаметру може бути застосованим для будь-якого типорозміру долота, яке призначене працювати в міцних абразивних породах.

Джерела використаної інформації:

1. А. с. 130529. СССР, МКИ E21B 10/30. Буровое шарошечное долото. /Н.А. Жидовцев, И.К. Бикбулатов, Г.И. Матвеев, Э.С. Гинзбург, Т.А. Илык, У.Н. Якимчук, В.Н. Матвиевский (СССР). - № 3859305 /22-03; Заявлено 28.02.85; Опубл. 23.04.87, Бюл. № 25.

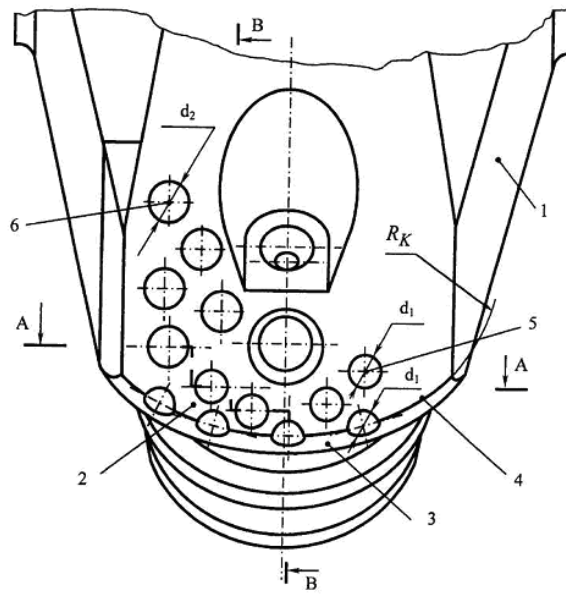
2. Каталог буровых долот компании Hughes Christensen /[сост. Хьюз Кристенсен] - М.: Бейкер Хьюз Инкорпорейтед, 2008. - 44 с.

3. Smith Bits: каталог продукции 2007-2008: каталог /[сост. Smith International] - U.S.A.: Smith International, Inc., 2007. - 65 с.

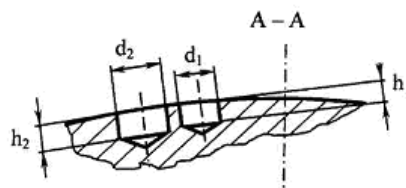
4. Каталог горнорудных шарошечных долот: каталог-руководство по эксплуатации /[сост. ОАО «ВБМ-групп»] - М: ОАО «ВБМ-групп», 2008. - 46 с.

5. Каталог продукции для нефтяной та газовой промышленности: каталог /[авт.: ВАТ "Дрогобицький золотий завод"] - Дрогобич: ДДЗ, 2008. - 57 с.

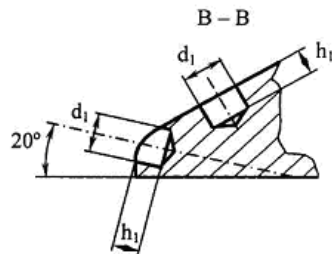
6. Пат. 65138. Україна. МПК<sup>2</sup> E21B 10/00, E21B 10/30. Спосіб захисту шарошкового долота від спрацювання по діаметру. / В.Б. Марик, Є.І. Крижанівський, В.Є. Довжок, Р.Й. Гук, В.П. Соколовський, М.П. Спірідонов, С.В. Неженцев, І.М. Лаврешин. - № 2003065240; Заявлено 06.06.2003; Опубл. 15.03.2004, Бюл. № 3.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3