



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20219 (13) U  
(51) МПК (2006)  
E21B 10/08МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) БУРОВЕ ШАРОШКОВЕ ДОЛОТО

1

2

(21) u200607841

(22) 13.07.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Крижанівський Євстахій Іванович, Воевідко Ігор Володимирович

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(57) Бурове шарошкове долото, що складається із лап з цапфами і встановлених на них конусоподіб-

них шарошок із ступінчасто розташованими вінцями твердосплавних зубків, яке **відрізняється** тим, що шарошки у вершинній частині виконані у вигляді оснащених зубками увігнутих сферичних поверхонь з центром на перетині осей шарошок і долота, а перехідні частини шарошок між конусною і сферичними поверхнями виконано із виступами зі сторони останніх, причому їх висота не перевищує висоти вильоту зубків на сферичній поверхні.

Корисна модель належить до гірничої промисловості, а саме до бурових шарошкових доліт, призначених для буріння нафтових і газових свердловин.

Відоме бурове шарошкове долото, яке включає корпус, закріплені до корпусу лапи із цапфами та кінчні шарошки, які оснащені твердосплавними зубцями [А.с. СССР № 1633077, кл. E21 B 10/16, 1991].

Така конструкція долота в процесі роботи забезпечує формування практично плаского вибою. Центрування долота в стовбурі свердловини здійснюється за допомогою калібруючих конусів, які мають, зазвичай, обмежену висоту. В кінцевому результаті такого типу долото, при виникненні на ньому відхиляючого зусилля, починає відхилятися в сторону, що не забезпечує проведення строго вертикальної свердловини.

Найбільш близьким за технічною суттю є відоме бурове шарошкове долото 152 К-214 СЗГ, яке складається із корпусу з лапами та цапфами і встановлених на цапфах конусоподібних шарошок із ступінчасто розташованими вінцями твердосплавних зубків [Палий П.А., Корнеев К.Е. Буровые долота. Справочник. М.: Недра, 1971, с. 256, рис. VI. 66].

В процесі буріння радіальні переміщення долота будуть дещо обмежені, оскільки його шарошки формують вибій у вигляді виступів, що піднімаються від периферії до його центру і служать додатковим центруючим фактором. Однак, площа виступів вибою в даному випадку незначна, а окрім цього в процесі роботи в контакт із виступа-

ми вибою будуть знаходитись не більше двох зубків кожної шарошки, що недостатньо для його надійного центрування та попередження відхилення в поперечному напрямку.

В основу корисної моделі покладена задача створення долота із такою формою шарошок, які в процесі роботи формували б вибій із центральним центруючим виступом, причому в контакт із ним має перебувати максимальна кількість зубців, що перешкоджатиме радіальному переміщенню долота і, як результат, сприятиме проведенню прямолінійного стовбура свердловини.

Покладена задача вирішується завдяки тому, що у відомому долоті, яке складається із лап з цапфами і встановлених на них конусоподібних шарошок із ступінчасто розташованими вінцями твердосплавних зубків, шарошки у вершинній частині виконані у вигляді увігнутих сферичних поверхонь, центри О яких розташовані на перетині осей шарошок і долота, а перехідні частини шарошок між конусною і сферичними поверхнями виконано із виступами зі сторони останніх, причому їх висота не перевищує висоти вильоту зубків на сферичній поверхні.

Причинно-наслідковий зв'язок між суттєвими ознаками і вказаним позитивним ефектом полягає в наступному.

Перехідні частини шарошок між конусною і увігнутою сферичною поверхнями виконано з виступом зі сторони сферичної поверхні, що дозволяє, по-перше, надійно закріпити зубки в цьому місці. По-друге, таке рішення вирішує задачу встановлення зубка таким чином, щоб його вершина впи-

(19) UA (11) 20219 (13) U

сувалася в увігнуту сферичну поверхню, яку, в свою чергу, описують вершини зубків, що знаходяться на відповідній формі поверхні корпусу шарошки.

Окрім цього, для попередження контакту виступів шарошки із центральною частиною вибою з метою запобігання їх зносу, висота вказаних виступів не повинна перевищувати висоти вильоту зубків на сферичній поверхні.

При одночасному обертанні навколо осі шарошки та осі долота оснащення на увігнутій сферичній поверхні шарошки, центр  $O$  якої лежить на перетині осі шарошки з віссю долота, формує ділянку вибою також з поверхнею у вигляді частини сфери. В даному випадку геометрична форма поверхні сфери буде повністю відповідати поверхні, яку описують вершини зубків сферичної поверхні корпусу шарошки. Це означає, що все оснащення вказаної поверхні шарошки буде одночасно приймати участь у формуванні кулястої поверхні вибою  $i$ , в той же час, постійно буде знаходитись в контакт з нею.

Значна кількість зубків на сферичних поверхнях шарошок, перебуваючи в безперервному контакт з сферичною поверхнею виступа центральної частини вибою, буде чинити значний опір радіальному переміщенню долота у випадку виникнення відхиляючих сил під дією технічних або геологічних факторів. Таким чином запропонована конструкція долота характеризується більш високою опорноцентруючою здатністю, що, безперечно, дасть можливість формувати строго прямолінійний стовбур свердловини при бурінні в складних геологічних умовах.

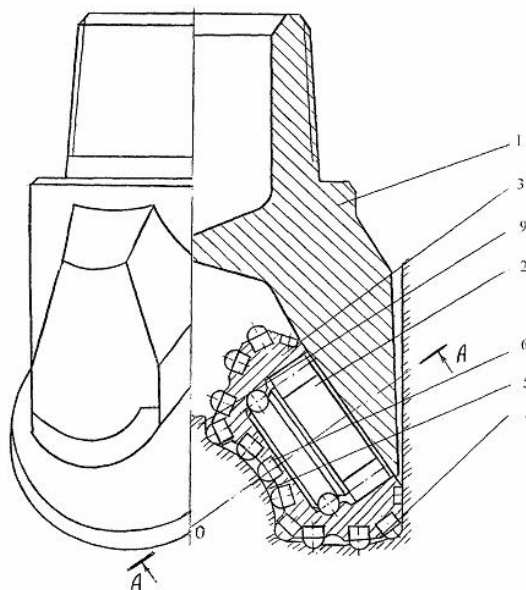
На фіг.1 зображено вертикальний перетин секції шарошкового долота, а на фіг.2 перетин А-А на фіг.1.

Бурове шарошкове долото складається з окремих лап 1, кожна з яких має цапфу 2. На цапфі 2 змонтовано шарошку 3 з конусоподібною поверхнею 4 та увігнутою сферичною поверхнею 5

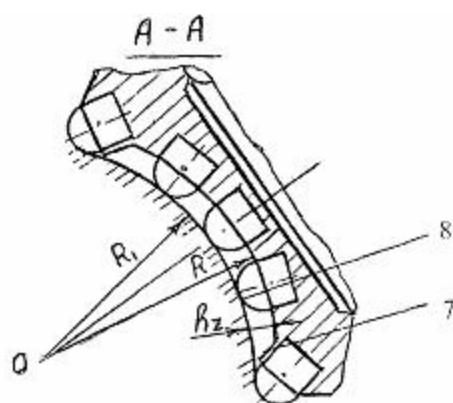
радіуса  $R$ , яка армована зубками 6. Перехідна частина шарошки між конусоподібною 4 та сферичною поверхнею 5 виконана у вигляді виступів 7 зі сторони сферичної поверхні. В свою чергу, висота виступів не перевищує висоти вильоту зубків  $h_z$  на сферичній поверхні 4 шарошки.

Бурове шарошкове долото працює наступним чином. Після його опускання на вибій свердловини, на долото створюється осьове навантаження і обертовий момент. Встановлена на цапфі 2 шарошка 3 обертається навколо своєї осі  $i$ , окрім того, одночасно перебуває в обертovому русі навколо осі долота. Зубки 6 на сферичній поверхні 5, перебуваючи в складному русі, своїми вершинами, які також знаходяться на умовній сферичній поверхні радіуса  $R_1$ , будуть формувати виступ 8 з поверхнею у вигляді сфери радіуса  $R_1$ . При цьому в роботі будуть знаходитись одночасно всі зубки, які розташовані на увігнутій сферичній поверхні шарошки. В процесі поглиблення вибою, форма виступу буде залишатись незмінною, а стовп породи 9 незначного діаметру у центральній частині вибою в процесі буріння буде руйнуватися під впливом поперечних вібрацій долота та під дією промивальної рідини.

Запропоноване бурове шарошкове долото з додатковою опорою на сферичну поверхню виступа в центрі вибою, яка значно перевищує за площею опорну поверхню калібруючих конусів трьох шарошок, буде жорсткocентрованим в стовбурі свердловини. Це, в свою чергу, дозволить мінімізувати радіальні відхилення долота у разі виникнення відхиляючого фактору і попередити викривлення стовбура свердловини. В кінцевому результаті, застосування таких долот дозволить уникнути аварій і ускладнень в процесі буріння через значне відхилення фактичної траєкторії свердловини від проектної  $i$ , тим самим, підвищити техніко-економічні показники буріння похилоспрямованих свердловин в цілому.



Фиг. 1



Фиг. 2