



УКРАЇНА

(19) UA (11) 53296 (13) A

(51) 7 E21B10/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) БУРОВЕ ШАРОШКОВЕ ДОЛОТО**

1

2

(21) 2002043310

(22) 22 04 2002

(24) 15 01 2003

(46) 15 01 2003, Бюл. № 1, 2003 р.

(72) Марик Василь Богданович, Драганчук Оксана  
Теодорівна, Хандога Юрій Васильович(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ

(57) Бурове шарошкове долото, яке містить ша-

рошки, встановлені на цапфах лап за допомогою замкового кулькового підшипника і двох роликів конічних підшипників, яке відрізняється тим, що кожна секція долота додатково включає стандартний упорний кульковий підшипник із сепаратором, а тіла кочення всіх підшипників секції розміщені на одній спільній осі, причому твірні конічних роликів роликів підшипників є паралельними між собою

Винахід відноситься до породоруйнівного інструменту, а більш конкретно - до конструювання бурових шарошкових доліт, які використовуються для буріння свердловин

Відоме бурове шарошкове долото, яке містить секції з цапфами, на кожній з яких за допомогою замкового кулькового підшипника, розміщеного біля основи цапфи, середнього конічного і кінцевого роликів підшипників встановлена шарошка /А с СССР №1170108 кл. E21 B 10/22, опубл. 30 01 85, Б.И. №28/

Основним недоліком такої конструкції опори долота є неможливість її складання, оскільки середній підшипник з конічними роликами має значно більший діаметральний розмір, ніж замковий кульковий підшипник, який міститься за ним. В процесі роботи такого долота буде спостерігатись нерівномірний розподіл навантажень між всіма підшипниками опори. Кінцевий роликів підшипник буде практично недовантаженим, оскільки після незначного спрацювання опори більша частина навантаження буде сприйматись розміщеним біля нього радіально-упорним конічним роликів підшипником. Нерівномірний розподіл навантаження по підшипниках опори та неспівпадання осей тіл кочення суттєво обмежить ресурс роботи долота в цілому.

Відоме бурове шарошкове долото, яке містить лапи з цапфами, шарошки, які встановлені на цапфах за допомогою підшипників кочення, що мають бігові доріжки, ширина яких більша, ніж ширина зони контакту з тілами кочення, опору ковзання, торець шарошки виконаний хвилястим або під кутом до осі шарошки /А с СССР №977677 кл. E21 B 10/00, опубл. 30 11 82, Б.И. №44/

Недоліком даної конструкції опори долота є те,

що при виникненні вимушених коливань шарошки і при одночасній дії значних контактних напружень на поверхнях тертя, буде відбуватись передчасне катастрофічне спрацювання тіл кочення та бігових доріжок шарошки.

В процесі роботи долота періодичне осьове переміщення шарошки неодмінно призведе до розбивання буртів на цапфи, розвертання та передчасного заклинювання роликів і шарошок в цілому. Також внаслідок спрацювання та осьового переміщення шарошок можливе зачеплення їх вершин.

Найбільш близьким за технічною суттю та результатом, що досягається, є бурове шарошкове долото, яке включає шарошки, встановлені на цапфах лап за допомогою замкового кулькового підшипника і двох конічних роликів підшипників /А с СССР №1229297 кл. E21 B 10/22, опубл. 07 05 86, Б.И. №17/

Недоліком конструкції опори даного долота є різке збільшення ударів по конічних роликах при збільшенні осьового люфту шарошки внаслідок спрацювання, що призводить до їх розколювання і руйнування. Неспівпадання осей тіл кочення не забезпечує рівномірного розподілу навантаження по підшипниках опори. Відсутність в конструкції опори упорного підшипника внаслідок спрацювання однозначно призведе до збільшення осьового люфту, розбивання буртів бігових доріжок та розвертання роликів.

В основу винаходу покладена задача створити таку конструкцію опори і схему розташування підшипників в ній, яка при роботі долота забезпечить рівномірний розподіл навантажень між всіма підшипниками опори, зменшить удари по твірних конічних роликах внаслідок зменшення осьового лю-

(13) A

(11) 53296

(19) UA

фту шарошки та розвантаження замкового кулькового підшипника

Покладена задача вирішується таким чином, що у відомому шарошковому долоті, яке включає шарошки, встановлені на цапфах лап за допомогою замкового кулькового підшипника і двох конічних роликових підшипників згідно з винаходом секція долота додатково включає стандартний упорний кульковий підшипник із сепаратором, а тіла кочення всіх підшипників секції розміщені на одній спільній осі, причому твірні конічних роликів роликових підшипників є паралельними між собою

Встановлення в опору додаткового стандартного упорного кулькового підшипника із сепаратором дозволить суттєво розвантажити інші підшипники опори від осьового навантаження, яке складає близько 80% від всього навантаження на опору. Також упорний підшипник разом з кульковим буде створювати додатковий „замковий ефект". Умови роботи замкового кулькового підшипника при цьому значно поліпшаться, а ймовірність появи осьового люфту шарошки зменшиться. За рахунок розміщення всіх тіл кочення шарошки на одній спільній осі буде здійснюватись рівномірний розподіл навантаження по бігових доріжках шарошки і цапфи. При цьому при роботі долота удари по конічних роликах будуть розподілені рівномірно, що збільшить їх довговічність, зменшить появу втомних тріщин, попередить можливість розвертання та передчасного спрацювання роликів.

На фігурі зображена секція бурового шарошкового долота

Секція шарошкового долота включає лапу 1, встановлену на опорах цапфи 2 шарошку 3. Опора складається із сукупності двох роликопідшипників 4 і 5, між якими розміщений замковий кульковий

підшипник 6, та стандартного упорного кулькового підшипника 7 із сепаратором

При роботі долота як осьова, так і радіальна складові навантаження будуть сприйматися всіма підшипниками (4 - 7), що дозволить рівномірно розподілити навантаження по тілу шарошок 3 і виключити можливість їх розколювання, не збільшуючи товщини стінок шарошок. Крім цього, дана схема дозволить збільшити габарити підшипників за рахунок співпадання форми підшипників із конічною конфігурацією шарошок.

Оптимальний розподіл навантаження між підшипниками в процесі буріння досягається в тому випадку, якщо тіла кочення всіх підшипників опори розміщені на одній осі, яка проходить через їхні геометричні центри, причому твірні конічних роликів повинні бути розміщені паралельно між собою. Кульковий упорний підшипник, підсилюючи „замковий ефект" при обертанні всіх тіл кочення навколо геометричного центру його кульок, буде рівномірно розподіляти удари по всіх твірних конічних роликах, що зменшить ймовірність зародження в них втомних тріщин та можливість розвертання.

Долото працює наступним чином. Після його опускання на вибій свердловини копоною бурильних труб створюється осьове навантаження і обертовий момент. Порода при цьому руйнується зубцями шарошок 3. Реакція вибою в процесі буріння рівномірно передається через підшипники 4 - 7 на цапфи 2 і шарошки 3.

За рахунок запропонованої конструкції опори долота забезпечується рівномірний розподіл навантажень по її тілах кочення, що позитивно вплине на підвищення ресурсу роботи долота та техніко-економічних показників буріння.

Запропонована конструкція опори буде ефективною для будь-якого типорозміру долота.

