



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 58380

(13) A

(51) 7 E21B10/12, E21B10/54, E21B10/60

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ЛОПАТЕВЕ ДОЛОТО ДЛЯ ОБЕРТОВОГО БУРІННЯ

1

2

(21) 2002129932

(22) 10 12 2002

(24) 15 07 2003

(46) 15 07 2003, Бюл. № 7, 2003 р.

(72) Дверій Василь Петрович, Дячук Володимир  
Володимирович, Кушнар'ов Валерій Леонідович,  
Міронов Олексій Васильович, Бойко Петро  
Якович, Верстюк Роман Петрович, Каціуріна  
Роман Петрович, Хакімов Леонід Закірович(73) ДОЧІРНЯ КОМПАНІЯ  
"УКРГАЗВИДОБУВАННЯ" УКРАЇНСЬКИЙНАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ПРИРОДНИХ  
ГАЗІВ (ФІЛІЯ)(57) Лопатеве долото для обертowego буріння, що  
включає корпус з промивними каналами та лопати,  
яке відрізняється тим, що, лопати направлені під  
кутом  $\alpha^0$  в зворотний бік обертання долота, а  
задня частина лопатей виконана зі скошеними  
поверхнями під різними кутами до вертикальної  
поверхні лопатей, при чому величина кутів  
скошення зменшується від центру долота до його  
периферії

Винахід відноситься до буріння свердловин на нафту і газ обертовим способом, а саме до породоруйнівного інструменту ріжучої дії та лопатевих доліт.

Відоме лопатеве долото, що включає корпус, промивні канали, вертикальні жорстко з'єднані з корпусом рівнотовщинні лопати, робочі поверхні яких оснащені однаковою кількістю різців по всій довжині і висоті лопаті (див. статтю Дверій В.П. "Новые конструкции лопастных долот" М. Бурение, №10, 1996, с.11-13).

Недоліком відомого долота є наявність вертикальних лопатей з однаковою товщиною по всій висоті і довжині, однакове оснащення всіх поверхонь різцями. Відомо, що зношення робочих поверхонь лопатей збільшується від центру долота до його периферії. Нерівномірність зношення лопатей приводить до суттєвого зменшення темпу поглиблення свердловини при бурінні, значної витрати твердосплавних або алмазних різців, зменшення часу роботи доліт на вибої.

Відоме також долото для буріння свердловин, в якому для підвищення його працездатності (ресурсу роботи на вибої), механічної швидкості буріння, центральна лопать виконана W-подібною. Це дозволяє розподілити нерівномірне осьове навантаження на долоті (див. а.с. №861542 М.Кл.<sup>3</sup> Е 21 В <sup>10</sup>/<sub>54</sub>, Бюл. №33 від 07.09.81р).

Долото має наступні недоліки лопатей, як калібруючі, так і робочі W-подібні, виконані вертикальними, мають однакову товщину по всій висоті і довжині, торцева і бокова поверхня оснащена однаковою кількістю різців. При бурінні периферійна частина долота зношується більш інтенсивно, в центрі - в меншій мірі. Це приводить до утворення в центрі долота значної контактної площі, що гальмує ефективність руйнування породи, механічну швидкість долота значної контактної площі, що гальмує ефективність руйнування породи, механічну швидкість буріння. З причини недостатнього армування бокових поверхонь лопатей різцями вони періодично зношуються, зменшується діаметр долота, його працездатність на вибої свердловини.

Задачею винаходу є підвищення ефективності процесу буріння свердловини за рахунок збільшення механічної швидкості буріння та працездатності долота на вибої.

Для вирішення поставленої задачі у відомому лопатевому долоті, яке включає корпус з промивними каналами та лопати, стосовно винаходу, лопати направлені під кутом  $\alpha^0$  в зворотний бік обертання долота, а задня частина лопатей виконана зі скошеними поверхнями під різними кутами до вертикальної поверхні лопатей, при чому величина кутів скошення зменшується від центру долота до його периферії. А лопати мають від'ємний кут зарізання в породу, що

(13) A

(11) 58380

(19) UA

зменшує витрати крутного моменту при руйнуванні породи і по радіальній довжині робочої торцевої поверхні виконуються різної товщини за рахунок скошення поверхонь. Тобто робочі поверхні від осі долота до периферії мають різну ширину в центральній частині долота вона найвузжча, а на боковій - найширша. Така конструкція робочих поверхонь дозволяє розміщувати на них різну кількість різців.

На приведеному кресленні зображено запропоноване долото, де на фіг 1 загальний вигляд долота, а на фіг 2 вид зворотної (задньої) поверхні лопаті і січення по на фіг 3 А-А - бокова поверхня скошена під кутом  $5^\circ$ , фіг 4 Б-Б - периферійна поверхня з кутом скошення лопаті  $15^\circ$ , фіг 5 В-В - робоча поверхня з кутом скошення  $30^\circ$ , фіг 6 Г-Г - приосьова торцева горизонтальна поверхня з кутом скошення  $45^\circ$ . Така конструкція лопатей дозволяє на робочих поверхнях розмістити різну кількість рядів різців на торцевій горизонтальній поверхні - 1 ряд, на поверхні із скошенням  $30^\circ$  - 1,5 ряду, на поверхні із скошенням  $15^\circ$  - 2 ряди різців і на боковій поверхні - 3 ряди різців.

Різці розміщуються так, що різці наступної лопаті перекривають впадини між різцями попередньої лопаті.

Лопатеве долото складається з корпусу 1, лопатей 2, які жорстко закріплені до корпусу під кутом  $\alpha^\circ$  до вертикальної осі долота в зворотний бік обертання долота. В нижній частині корпусу знаходяться отвори 3, через які промивна рідина подається до вибою. На робочій поверхні лопатей розміщуються різці 4. На центральній (приосьовій) поверхні, яка скошена під кутом  $45^\circ$  до вертикальної площини лопаті, розташовується один ряд різців, на другій поверхні, яка скошена під кутом  $30^\circ$  - півтора ряду різців, на третій поверхні - скошення лопаті під кутом  $15^\circ$  - 2 ряди різців, на калібруючій зовнішній поверхні, яка скошена під кутом  $5^\circ$ , розташовуються три ряди різців. Лопатеве долото працює наступним чином. При обертанні долота в центральній (приосьовій) частині лопатей 2, де розміщено один ряд різців 4, концентрується найбільше питоме осьове навантаження на різці, який ефективно руйнує породу в центральній частині вибою. Утворюються поглиблення, які одночасно розширюються

різцями двох похилих площин лопатей, де розміщено 1,5 і 2 ряди різців. Розширювати центральну частину вибою завжди легше, ніж створювати початкове поглиблення, і це підвищує ефективність руйнування породи на вибої, сприяє збільшенню механічної швидкості буріння. Наявність 3 рядів різців на бокових поверхнях лопатей запобігає передчасному зношенню долота по діаметру, дозволяє збільшити час роботи долота на вибої (його працездатність).

Виготовлено дослідне долото згідно запропонованої конструкції. Воно застосовувалося при бурінні свердловини 65 Чутівського газоконденсатного родовища в інтервалі 710-793 м. За 21 годину свердловина поглиблена на 83 м. Механічна швидкість склала 3,95 м/год. При бурінні свердловин на Чутівському родовищі в аналогічних, прирочно-технологічних умовах відомими конструкціями допит, проходка на долото була на рівні 86 м при механічній швидкості буріння 2,65 м/год. Проходка на дослідне долото збільшилася на 25,7%, механічна швидкість буріння - на 49,1%. Ресурс (працездатність) долота на вибої збільшився на 18,6%. Додатково пробурено 16 м, зекономлено 3,9 години часу, при цьому економія на 1 долото складає  $16 \text{ м} \times 721 \text{ грн} + 3,9 \text{ год} \times 139 \text{ грн} = 12078 \text{ грн}$ . Щорічно можна застосовувати більше 200 допит. При цьому прибуток складе  $200 \text{ доп} \times 12078 \text{ грн} \approx 2,4 \text{ млн грн}$ .

При такій конструкції лопатей - збільшення робочої поверхні, кількості різців від центра долота до периферії дозволяє досягти рівномірного зношення долота. В центрі долота контактна площа не збільшується, не створюються умови для гальмування темпу поглиблення свердловини. Значна кількість рядів на боковій поверхні долота запобігає передчасному зношенню долота по діаметру, працездатність долота збільшується.

Результат застосування дослідного долота виготовленого згідно запропонованої конструкції, яке має новизну, показав ефективність і працездатність нової конструкції, її народногосподарське значення.

Дане лопатеве долото призначене для буріння свердловин обертним способом з промивкою вибою в гірських породах м'якої і середньої твердості.

