



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 163757

(13) U

(51) МПК

E21B 10/42 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2025 06317	(72) Винахідник(и): Павличенко Артем Володимирович (UA), Ігнатов Андрій Олександрович (UA), Марцинків Олег Богданович (UA), Ставичний Євген Михайлович (UA), Літвінов Ярослав Миколайович (UA), Аскеров Іслам Кушбалович (UA)
(22) Дата подання заявки: 29.12.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 30.07.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 29.07.2026, Бюл.№ 30	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА", просп. Д. Яворницького, 19, м. Дніпро, 49005 (UA)

(54) БУРОВЕ ДОЛОТО КОМБІНОВАНОГО ТИПУ**(57) Реферат:**

Бурове долото комбінованого типу містить корпус з орієнтованими відносно площини вибою свердловини промивальними каналами та породоруйнівні лопаті із різцями. Містить жорстко з'єднані між собою породоруйнівний вузол й корпус долота, який у верхній частині завершений приєднувальним ніпелем. Всередині самого корпусу розміщений гідравлічний механізм імпульсної промивки, складений дисками з отворами соплової форми та турбінним приводом. Породоруйнівний вузол виконаний у вигляді лопатей парної кількості, орієнтованих у вертикальній площині за просторовою гвинтовою лінією та армованих у бічній та торцевій частинах твердосплавними полікристалічними різцями, розташованими у фрактальному порядку від вибієвої частини до приєднувального фланця та від периферійної частини до осі обертання долота.

UA 163757 U

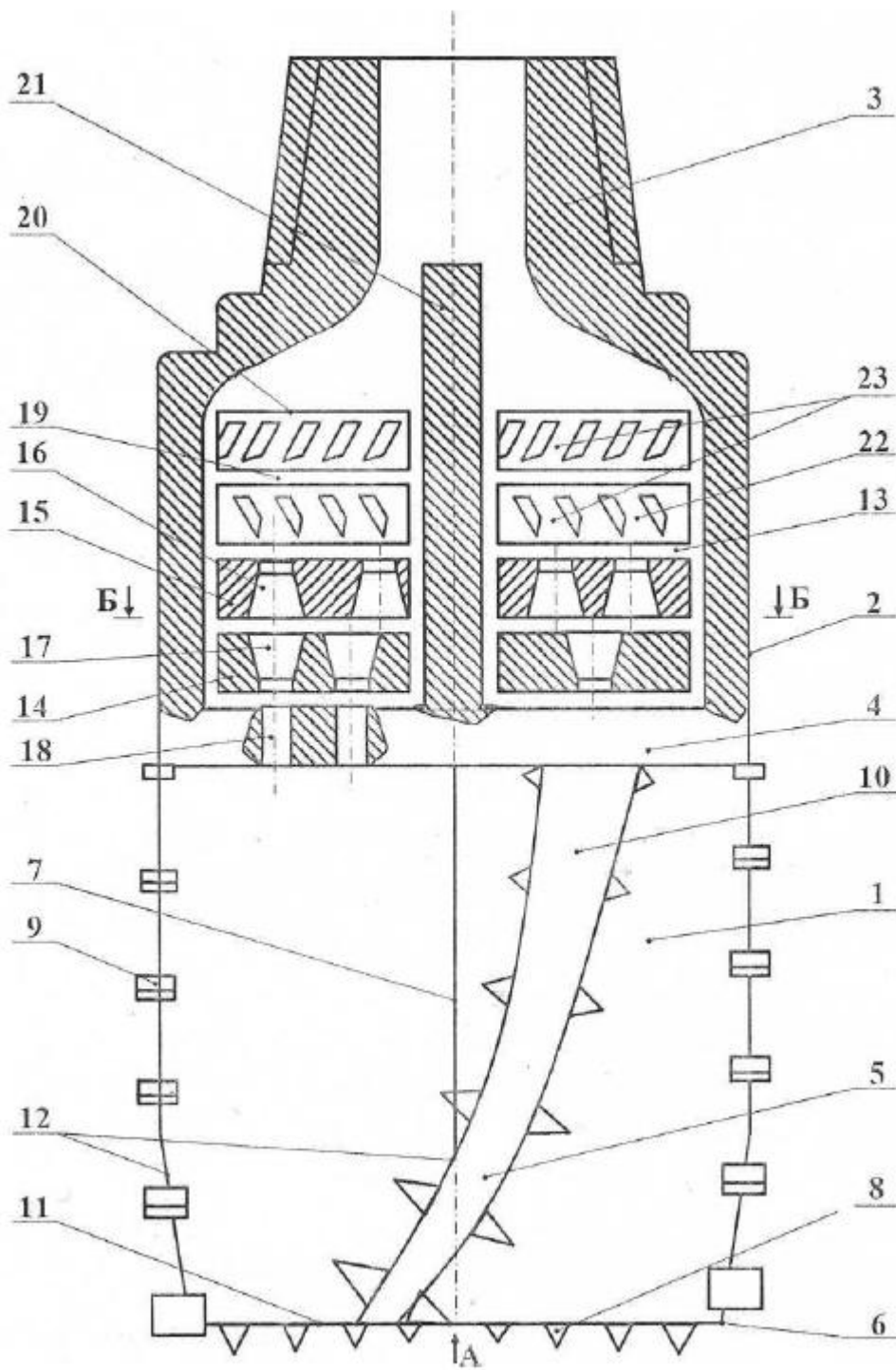


Fig. 1

Корисна модель належить до породоруйнівного інструмента, а саме до доліт для буріння свердловин різних груп за призначенням.

Відоме бурове лопатеве долото, що містить корпус із промивальними каналами та лопаті, які армовані зносостійкими елементами (Патент на винахід України № 52481; МПК E21B 10/42, 2002 р.).

Недоліками такого долота є швидкий вихід з ладу системи породоруйнівного озброєння, а також низький рівень технологічного використання гідравлічної енергії потоку промивальної рідини.

Найближчим аналогом до корисної моделі є лопатеве долото, яке містить корпус з орієнтованими відносно площини вибою свердловини промивальними каналами та породоруйнівні лопаті із різцями (Патент на винахід України № 58380; МПК E21B 10/42, 2003 рік).

Недоліками вказаного долота є підвищений ступінь зносу елементів породоруйнівного озброєння, що потенційно визначає отримання низьких показників механічної швидкості буріння, наявність активного абразивного впливу зруйнованих частинок гірської породи на лопаті інструмента, порівняно невеликий термін роботи долота на вибої свердловини через недосконалість системи озброєння породоруйнівної частини інструмента.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення бурового долота, в якому інші конструктивне оформлення робочої частини, застосування для неї прогресивної схеми розташування породоруйнівних елементів та матеріалу виготовлення для них, а також технологічний режим відпрацювання означеного інструмента забезпечують отримання стабільно високих показників механічної та рейсової швидкостей спорудження свердловин, зниження інтенсивності зношення озброєння та, як наслідок, унеможливлення звуження стовбура свердловини, раціоналізацію вибійних циркуляційних процесів, зменшення витрат потужності на обертання долота в шламовій подушці, утворення якої є наслідком недостатності промивання вибою свердловини; за рахунок чого підвищується величина проходки свердловин, збільшуються основні показники технологічної якості буріння, розширюється можливий діапазон використання долота в техніко-технологічному циклі буріння гірських порід м'яких і середньої твердості за реалізації прямої схеми циркуляції промивальної рідини.

Поставлена задача вирішується тим, що бурове долото комбінованого типу, що містить корпус з орієнтованими відносно площини вибою свердловини промивальними каналами та породоруйнівні лопаті із різцями, згідно з корисною моделлю, містить жорстко з'єднані між собою породоруйнівний вузол й корпус долота, який у верхній частині завершений приєднувальним ніпелем, а всередині самого корпусу розміщений гідравлічний механізм імпульсної промивки, складений дисками з отворами соплової форми та турбінним приводом, при цьому породоруйнівний вузол виконаний у вигляді лопатей парної кількості, орієнтованих у вертикальній площині за просторовою гвинтовою лінією та армованих у бічній та торцевій частинах твердосплавними полікристалічними різцями, розташованими у фрактальному порядку від вибійної частини до приєднувального фланця та від периферійної частини до осі обертання долота.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, на яких зображено: на фіг. 1 наведено загальну схему бурового долота комбінованого типу, де 1 - породоруйнівний вузол, 2 - корпус долота, 3 - різьбовий приєднувальний ніпель; 4 - приєднувальний фланець, 5 - лопаті, 6 - периферійна кромка лопаті, 7 - корінь лопаті, 8 - торцеві полікристалічні різці, 9 - бічні полікристалічні різці, 10 - контурна поверхня, 11 - крайова поверхня, 12 - фасонні твірні, 13 - гідравлічний механізм імпульсної промивки, 14 - нижній диск, 15 - верхній диск, 16 - дифузори отвори, 17 - конфузори отвори, 18 - рівнопрофільні отвори приєднувального фланця, 19 - турбінний привод, 20 - лопатковий статор, 21 - цагіфа, 22 - лопатковий ротор, 23 - міжлопаткові канали; до того ж саме породоруйнівний вузол 1 формують приєднувальний фланець 4 та лопаті 5, утворені відповідними конструктивними елементами та деталями; щодо гідравлічного механізму імпульсної промивки 13, то його укрупнено представлено нижнім диском 14, верхнім диском 15, а також турбінним приводом 19, з розташуванням позначених конструктивно-технологічних елементів на спільній цапфі 21.

На фіг. 2 наведено вид знизу А на бурове долото комбінованого типу, де 6 - периферійна кромка лопаті, 7 - корінь лопаті, 8 - торцеві полікристалічні різці, 9 - бічні полікристалічні різці, 10 - контурна поверхня, 11 - крайова поверхня, 12 - фасонні твірні.

На фіг. 3 наведено переріз бурового долота комбінованого типу за площиною Б-Б, де 15 - верхній диск, 16 - дифузори отвори.

Бурове долото комбінованого типу, що укрупнено, складається з породоруйнівного вузла 1 й корпусу долота 2, працює наступним чином. Після спуску бурового долота комбінованого типу

на вибій на бурильних трубах, з'єднаних з різьбовим-приєднувальним ніпелем 3, його породоруйнівний вузол 1, який виконаний у вигляді лопатей 5 парної кількості, орієнтованих у вертикальній площині за просторовою гвинтовою лінією та армованих торцевими 8 та бічними 9 полікристалічними різцями, розташованими у фрактальному порядку від вибійної частини до приєднувального фланця та від периферійної частини до осі обертання долота, включені до роботи, шляхом створення осьового навантаження, крутного моменту та подачі промивальної рідини за прямою схемою циркуляції. Руйнування гірської породи відбувається шляхом її різання: в площині вибою, розташованими у фрактальному порядку від периферійної кромки лопаті 6 до кореня лопаті 7 торцевими полікристалічними різцями 8, та в площині бічних стінок стовбура свердловини, розміщеними у фрактальному порядку від периферійної кромки лопаті 6 до приєднувального фланця 4 бічними полікристалічними різцями 9, які відрізняються монотонним зменшенням за площею перерізу у напрямку від периферійної кромки лопаті 6 до кореня лопаті 7 та в напрямку від периферійної кромки лопаті 6 до приєднувального фланця 4, трикутним профілем. Лопаті 5 бурового долота комбінованого типу в контурній поверхні 10 та крайовій поверхні 11 мають змінну товщину за профілем (із її збільшенням від кромки лопаті 6 до кореня лопаті 7 та периферійної кромки лопаті 6 до приєднувального фланця 4) та фасонні твірні 12, отримувані за допомогою просторової гвинтової лінії змінного кута нахилу із його зменшенням від приєднувального фланця 4 до периферійної кромки лопаті 6 та від кореня лопаті 7 до периферійної кромки лопаті 6. Необхідність надання лопатям 5 змінної товщини за профілем продиктовано потребою в створенні на їх поверхні підйомної сили, обумовленої змінним кутом нахилу, яка сприятиме підсиленню ефекту всмоктування шламової суміші з привибійної частини свердловини. Фрактальний порядок розміщення торцевих полікристалічних різців 8 та бічних полікристалічних різців 9 обумовлений необхідністю посилення ріжучого ефекту в привибійній частині стовбура свердловини та калібрувального ефекту для стінок свердловини, що необхідно для виключення явища звуження та отримання свердловиною конусоподібної форми. Охолодження поверхонь, що труться та встановлення ефекту гідродинамічної взаємодії потоку очисного агента з вибоєм спорудженої свердловини відбувається за рахунок його трансформації в гідравлічному механізмі імпульсної промивки 13. При цьому гідравлічний механізм імпульсної промивки 13, представлений нижнім диском 14, верхнім диском 15 та його турбінним приводом 19, розташовані на спільній цапфі 21. Для отримання позначеної трансформації потрібно щонайменше два диски, один з яких - нижній диск 14 - повинен бути нерухомим, а інший - верхній диск 15 - обертатися. Слід позначити, що кількість дисків, які мають змогу обертатися, може бути збільшена із метою забезпечення більшої гідравлічної потужності механізму імпульсної промивки, при незмінному залишенні нижнього диска в нерухомому стані. Крім цього, виконані в аперіодичному порядку отвори в кожному з дисків: дифузорні отвори 16 для верхнього диска 15 та конфузорні отвори 17 для нижнього диска 14, в момент взаємного збігу утворюють наскрізний сопловий, канал, призначений для формування та імпульсної модуляції струменя рідини під час фази активної гідравлічної провідності. При цьому безпосередньо у привибійну зону свердловини означені струмені будуть надходити через ідентичні за порядком розташування у нижньому диску 14 рівнопрофільні отвори приєднувального фланця 18. Обертальний рух для верхнього диска 15 створюється за допомогою турбінного привода 19, укрупнено складеного з нерухомого лопаткового статора 20, жорстко закріпленого на цапфі 21, та рухливого лопаткового ротора 22, з'єданого з верхнім диском 15. Промивальна рідина, проходячи крізь міжлопаткові канали 23 статора і ротора, де змінює свій напрямок та імпульс, викликає появу крупного моменту, що обертає верхній диск 15. Позначеним чином формуються гідромоніторні струмені, які в процесі роботи системи спрямовуються по чергові в різні ділянки привибійної зони свердловини та на елементи породоруйнівного вузла долота, забезпечуючи локалізований інтенсивний гідравлічний вплив на вибій і прилеглі поверхні, ефективно руйнування ущільнених шламових утворень та стабільне очищення робочої зони інструмента. Регулюванням кількості (витрати) очисного агента можна цілеспрямовано змінювати швидкість його витікання з каналів гідравлічної системи, а отже - керувати величиною динамічного тиску та силою гідравлічного впливу струменів рідини на поверхню породи або елементи вибою. Зі збільшенням витрати зростає швидкість струменя, його кінетична енергія та імпульс, що приводить до інтенсифікації процесів ерозійного руйнування, змиву шламу та очищення зони контакту інструмента з породою. При зменшенні витрати, відповідно, знижується енергія струменів, що дозволяє переходити до більш м'яких режимів промивання, обмежуючи гідравлічне навантаження на стінки свердловини та елементи бурового інструмента.

В результаті впровадження корисної моделі очікується підвищення техніко-економічних показників процесу буріння на 80-120 %. При цьому виникає можливість істотного розширення

діапазону застосування бурових доліт під час спорудження водозабірних, водопонижувальних, інженерно-геологічних та інших типів свердловин, що проєктуються для проходки в породах середньої твердості, а також свердловин зі значними діаметрами, за рахунок підвищення ефективності гідравлічного впливу, стабільності очищення вибою та покращення умов роботи породоруйнівного інструмента.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Бурове долото комбінованого типу, що містить корпус з орієнтованими відносно площини вибою свердловини промивальними каналами та породоруйнівні лопаті із різцями, яке **відрізняється** тим, що містить жорстко з'єднані між собою породоруйнівний вузол й корпус долота, який у верхній частині завершений приєднувальним ніпелем, а всередині самого корпусу розміщений гідравлічний механізм імпульсної промивки, складений дисками з отворами соплової форми та турбінним приводом, при цьому породоруйнівний вузол виконаний у вигляді лопатей парної кількості, орієнтованих у вертикальній площині за просторовою гвинтовою лінією та армованих у бічній та торцевій частинах твердосплавними полікристалічними різцями, розташованими у фрактальному порядку від вибійної частини до приєднувального фланця та від периферійної частини до осі обертання долота.

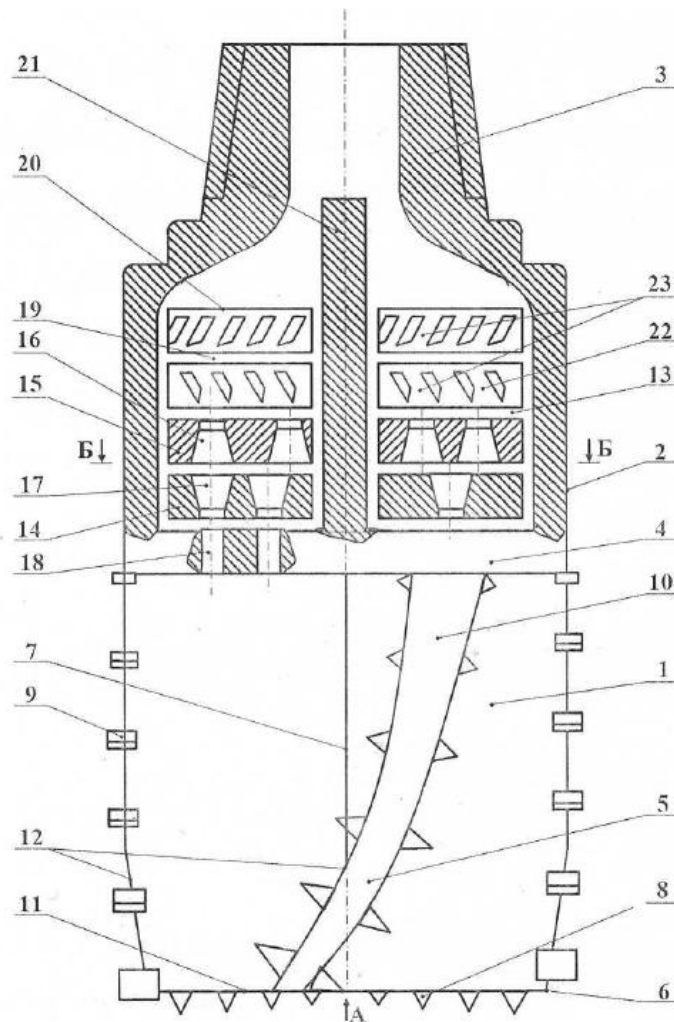
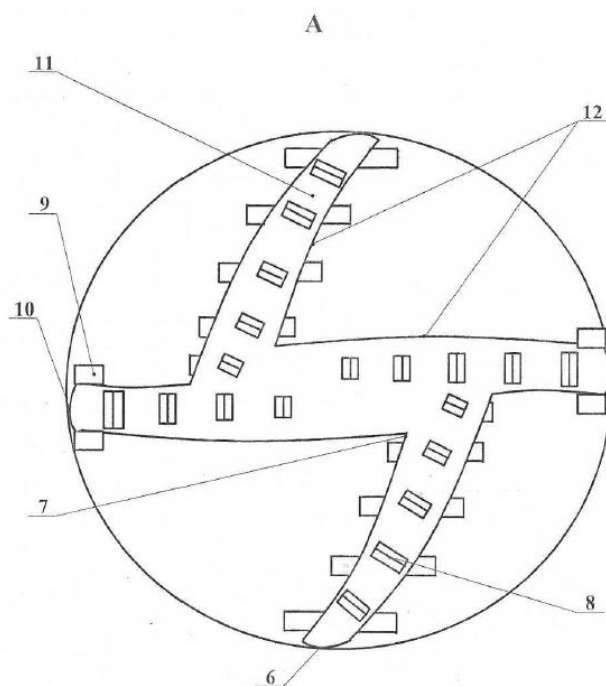
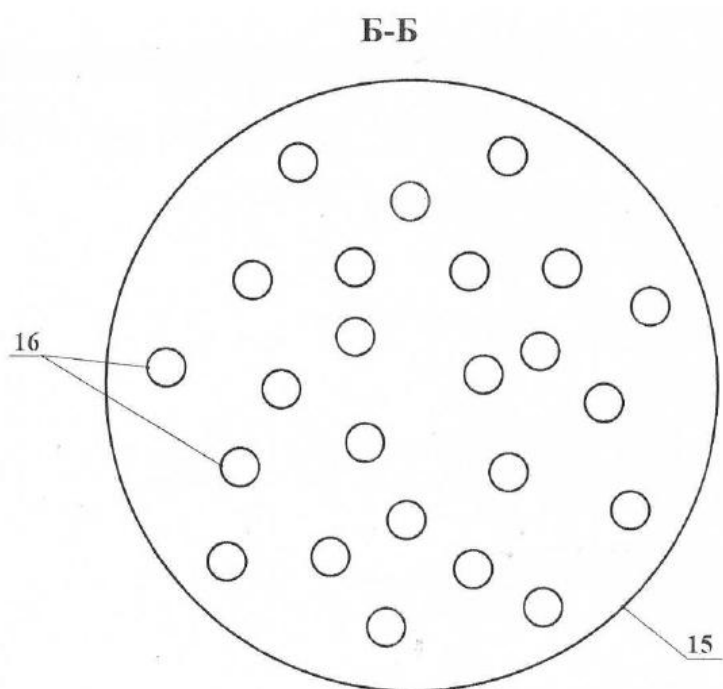


Fig. 1



Фіг. 2



Фіг. 3