УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147768** (13) **U**

(51) МПК
E21B 10/36 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО "УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2021 00469**

(22) Дата подання заявки: **08.02.2021**

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **10.06.2021**

(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **09.06.2021, Бюл.№ 23**

(72) Винахідник(и):
Мінєєв Сергій Павлович (UA),
Антончик Володимир Євгенійович (UA)

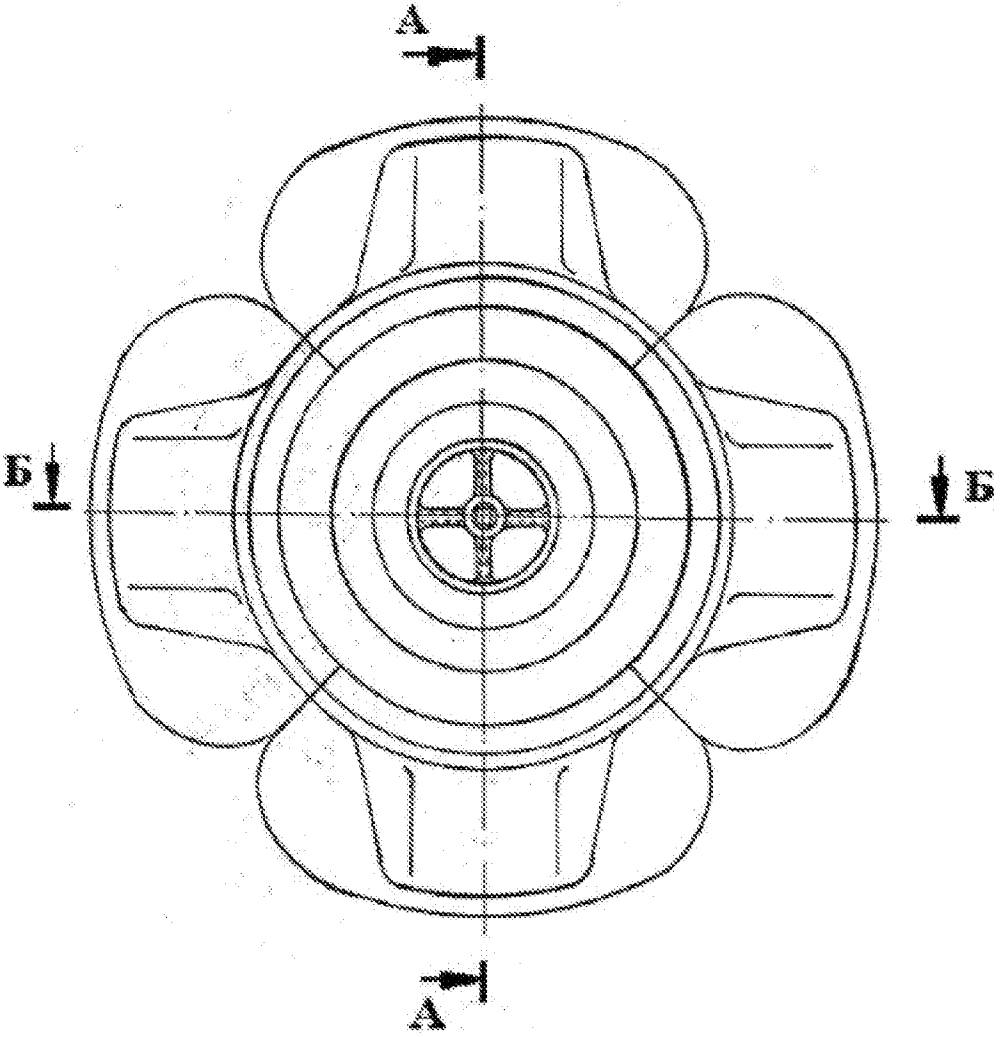
(73) Володілець (володільці):
Мінєєв Сергій Павлович,
вул. Сімферопольська, 18, кв. 58, м. Дніпро, 49005 (UA),
Антончик Володимир Євгенійович,
бульвар Слави, 3, кв. 24, м. Дніпро, 49106 (UA)

(54) ДОЛОТО БУРОВЕ ШЕСТИШАРОШКОВЕ

(57) Реферат:

Долото бурове шестишарошкове складається з двох шарошок у вигляді зрізаного конуса з підшипниками в них і які знаходяться на опорах у вигляді цапф. Долото має центральну опору і розташовані на ній дві додаткові малі шарошки для буріння центральної частини свердловини (керну), два шарошкових колеса, які бурять периферійну кутову частину забою свердловини, а підшипники шарошок є ролики у вигляді зрізаного конуса.

UA 147768 U



Фіг. 1

Корисна модель належить до гірничої промисловості, зокрема до видобутку корисних копалин, і може бути використаною для буріння свердловин в міцних породах.

Відомі шарошкові бурові долота АС. СССР № 1452917 E21B 10/08 [1], які використовують для буріння свердловин в міцних породах і які складаються з однієї шарошки у вигляді шару.

Недоліками відомої конструкції АС. СССР № 1452917 E21B 10/08 [1] шарошкового бурового долота є форма шарошки у вигляді шару, що приводить до створення поверхні забою у вигляді напівсфери. Так як сила, яка забезпечує заглиблення різців долота в породу і процес буріння спрямована по центральній осі симетрії свердловини, а не по радіусу шарошки заглиблення більшої частини (крім нижніх) зубців шарошки відбувається боковою поверхнею, що приводить до меншого їх тиску на поверхню сферичного забою та швидкому їх зносу. Через ці недоліки такі долота зараз майже не використовуються.

Відомі шарошкові бурові долота АС. СССР № 802502 E21B 10/16, RU № 2391483 E21B 10/08 [2, 3], які використовують для буріння свердловин в міцних породах і які складаються з трьох шарошок у вигляді конусів, що обкочуються по поверхні забою і створюють поверхню забою перпендикулярну до центральної осі симетрії свердловини.

Недоліками відомих конструкцій АС. СССР № 802502 E21B 10/16, RU № 2391483 E21B 10/08 АС. СССР № 802502 E21B 10/16, RU № 2391483 E21B 10/08 [2, 3] шарошечних бурових доліт є:

незадовільне буріння центральної частини забою свердловини, що обумовлено дуже малими значеннями лінійної швидкості зубців на вершині конуса шарошки як через малий діаметр конуса шарошки біля його вершини, так і через малу лінійну швидкість під час обертання вершини конуса шарошки навколо осі свердловини. Це приводить до виникнення керну в центрі свердловини по її центральній осі симетрії об який труться вершини конусів шарошок і нагріваються, що приводить до передчасного руйнування зубців шарошок, її корпусу та підшипників. Крім того, періодичне зламування керну шарошками приводить до його падіння на поверхню забою, де він попадає під зубці однієї з шарошок, що може привести до її руйнування або руйнування різців;

недостатня витривалість підшипникового вузла в шарошці, що зумовлено значними навантаженнями на шарошку (з розрахунку приблизно 1 т на 10 мм діаметру свердловини) та малою поверхнею тіл котіння коротких циліндричних роликів та кульок, а також не достатнім охолодженням підшипникового вузла;

створення роботою шарошок такої конфігурації забою, що приводить до значних енерговитрат для руйнування гірської породи на всій поверхні забою і передчасному зносу зубців шарошок. Конфігурація забою являє собою поступовий (по радіусу кола) перехід від вертикальних стінок свердловини до горизонтальної поверхні забою в центрі якого (по головній осі симетрії) виступає керн, який фактично не обурюється, а періодично зламується шарошками. Така конфігурація забою приводить до того, що під кожним зубком викіл породи на вільну поверхню відбувається у напрямку протилежному руху заглиблення зубця в породу, що потребує додаткових зусиль для виколу породи, а також зайве подрібнення її під зубком до стану піску, що також потребує значних витрат енергії.

Відомі ступінчаті шарошкові бурові долота АС. СССР № 1452917 E21B 9/08 [4], які використовують для буріння свердловин в міцних породах.

Недоліками відомих конструкцій ступінчатих шарошкових бурових доліт АС. СССР № 1452917 E21B 9/08 [4] є шарошкове долото малого діаметра, яке створює випереджаючий вруб по центральній осі симетрії свердловини або додатковий буровий інструмент у вигляді долота з занурювальним ударним механізмом (пневмоударник) або різець, який необхідно розташувати в шарошковому долоті попереду нього по центральній осі симетрії долота. Таке ускладнення шарошкового бурового долота зменшує швидкість його буріння, до швидкості буріння випереджаючої свердловини додатковим буровим інструментом. Крім того на роботу додаткового бурового інструменту (у разі використання занурювального пневмоударника) необхідна додаткова кількість стиснутого повітря, що здорожчує буріння свердловин та створює додаткові технічні труднощі. У разі використання різця швидкість буріння долотом зменшується через значно швидший знос різця ніж зубків шарошки. Використання шарошкового долота малого діаметра для буріння випереджаючого врубу АС. СССР № 1452917 E21B 9/08 [4] свердловини також зменшує швидкість буріння через вказані раніше недоліки відомих шарошкових бурових доліт [1, 2, 3].

Відоме бурове долото АС. СССР № 969883 E21B 10/02 [5] яке у другому варіанті виконання має дві шарошки на зовнішній поверхні долота, а також ріжучій інструмент у вигляді пустотілого конуса з різцями на внутрішній поверхні.

Недоліком цього долота АС. СССР № 969883 E21B 10/02 [5] є те, що більша частина поверхні забою (окрім периферійного кутового врубу) розбурюється шляхом різання кернового виступу породи у вигляді конуса, що потребує значно більших енерговитрат та зумовлює значно більший знос різців особливо в міцних породах у порівнянні з шарошкою, яка перекочується.

Найближчим аналогом долота, що заявляється, є шарошкове долото RU № 2513650 E21B 10/16 [6], яке складається з трьох конусних шарошок, в яких окремий випереджаючий вінець зубків довільної шарошки віддалений від наступного вінця іншої шарошки по вісі долота на 0,04-0,06 діаметра долота з шириною виступу 0,02-0,04 діаметра долота.

Недоліком цього долота є те, що долото створює кільцевий вруб приблизно на середині радіуса свердловини, а центральна частина забою розбурюється "звичайним способом" тобто як і в долотах [2, 3]. Це створює гірші умови руйнування породи в центрі та на периферії поверхні забою і зменшення швидкості буріння та більшого зносу долота.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення долота бурового шестишарошкового шляхом використанням в ньому двох додаткових допоміжних шарошок, для буріння кутової зони свердловини (між стінками і поверхнею забою) і двох додаткових допоміжних шарошок для буріння центральної частини забою (кернового виступу), а також за рахунок збільшення кількості і поверхні контакту тіл котіння у вузлі підшипника, що збільшить швидкість буріння долота та витривалість і зменшить вартість бурових робіт.

Поставлена задача виконується за рахунок того, що долото бурове шестишарошкове, що з двох шарошок у вигляді зрізаного конуса з підшипниками в них і які знаходяться на опорах у вигляді цапф, згідно з корисною моделлю, долото має центральну опору і розташовані на ній дві додаткові малі шарошки для буріння центральної частини свердловини (керну), два шарошкових колеса, які бурять периферійну кутову частину забою свердловини, а підшипники шарошок є ролики у вигляді зрізаного конуса.

Наявність центральної опори і розташованих на ній двох додаткових малих шарошок для буріння центральної частини свердловини (керну) дозволяє отримати в центрі забою лінійну швидкість зубців шарошок достатню для буріння (руйнування) керну, який з'являється в центрі забою свердловини через недостатню лінійну швидкість вершин конусів головних конусних шарошок у відомих долотах. Це також дозволяє створювати головні шарошки для буріння забою у вигляді зрізаного конуса і запобігти тертю їх вершин з керном і передчасному їх руйнуванню, а також зникає можливість появи кусків керну на забої свердловини (що може привести до руйнування шарошок) оскільки керн руйнується додатковими малими шарошками в процесі буріння поступово і постійно малими частками. Таким чином, наявність в конструкції долота центральної опори і розташованих на ній двох додаткових малих шарошок для буріння центральної частини свердловини (керну), дозволяє покращити буріння центральної частини свердловини та збільшити термін роботи головних шарошок і швидкість буріння свердловини в цілому.

Наявність двох шарошкових коліс, які закріплені на цапфах і бурять периферійну кутову частину забою, дозволяє в декілька разів збільшити кількість зубців, які бурять кутову зону свердловини (буріння якої найбільш енергоємне і найбільш зношує значну кількість зубків) і створити в ній випереджаючий вруб у вигляді кільцевого заглиблення. Подальше буріння площини забою головними шарошками дозволяє послідовно руйнувати гірську породу шляхом її сколу спочатку на заглиблення врубу, а потім на сходинку, яка постійно з'являється після обкочування поверхні забою зубками головних шарошок, тому що зубки головних шарошок заглиблюються в породу поступово від периферії до центру через деякий незначний нахил конуса шарошки до горизонталі та зменшення розміру зубків головних шарошок від периферії до центру. Буріння керну двома додатковими малими шарошками відбувається також шляхом послідовного сколу породи на вільну поверхню, яка з'являється у вигляді сходинки з боку стінок свердловини. Такий режим буріння значно зменшує зусилля на викіл гірських порід і збільшує швидкість буріння та витривалість долота.

Наявність в шарошках підшипників з тілами котіння у вигляді зрізаних конусів збільшує поверхню контакту тіл котіння з опорою (вісь цапфи) та шарошкою, зменшує навантаження на тіла котіння і збільшує їх витривалість та термін дії долота в цілому.

Суть корисної моделі, що заявляється, пояснюється малюнками на фігурах 1, 2, 3.

На фігурі 1 зображене долото бурове шестишарошкове на вигляді зверху.

На фігурі 1 наведені такі позначення: 1 - втулка; 2 - цапфа головної шарошки; 3 - цапфа шарошечного колеса.

На фігурі 2 зображений повздовжній переріз А-А долота бурового шестишарошкового.

На фігурі 2 наведені такі позначення:

1 - втулка; 2 - цапфа головної шарошки; 4 - центральна опора; 5 - головна шарошка; 6 - ролик конічний; 7 - ролик замковий; 8 - зубці; 9 - канали подачі стиснутого повітря охолодження шарошки.

На фігурі 3 зображений повздовжній переріз Б-Б долота бурового шестишарошкового.

На фігурі 3 наведені такі позначення:

1 - втулка; 3 - цапфа шарошкового колеса; 4 - центральна опора; 10 - колесо шарошкове; 11 - ролик колеса; 12 - ролик замковий колеса; 13 - зубці колеса; 14 - додаткова шарошка; 15 - ролик додаткової шарошка; 16 - центральний канал для стиснутого повітря; 17 - канали для продувки свердловини; 18 - канали для охолодження додаткових шарошок; 19 - зубці додаткових шарошок; 20 - гвинт; 21 - канали подачі стиснутого повітря охолодження колеса.

Долото бурове шестишарошкове складається та працює наступним чином.

В головні шарошки 5 на густому мастилі встановлюють ролики конічні 6 і одівають на цапфи головної шарошки 2. Після цього через отвори в цапфах 2 в головні шарошки 5 подають ролики замкові 7 прокручуючи головні шарошки 5. Отвір в цапфі головної шарошки 2 закривають заглушкою і заварюють. Аналогічно складають колеса шарошкові 10, де на цапфи шарошкового колеса 3 одівають ролики колеса 11 і вставляють ролики замкові колеса 12. В додаткові шарошки 14 вставляють ролики додаткової шарошка 15, одівають на осі центральної опори 4 і фіксують гвинтом 20.

Долото жорстко приєднують втулкою 1 до штанги бурового станка, встановлюють на поверхню гірської породи і подають в нього стиснуте повітря по буровим штангам і каналам 9, 16, 17, 18, 21, через які здійснюють охолодження підшипників та продувку і видалення продуктів руйнування із свердловини. Після цього на буровий став подають осьове зусилля і обертальний момент. Першими по поверхні забою перекочуються зубці 13 шарошечних коліс 10, які створюють на поверхні забою периферійний кільцевий вруб. Після цього в породу на поверхні забою починають заглиблюватись спочатку більші зубці 8 на найбільшому діаметрі головних шарошок 5, а потім менші зубці і так поступово до вершин шарошок 5. По мірі заглиблення (буріння) коліс шарошкових 10 і головних шарошок 5 в породу, в центральній частині забою починає з'являтись виступ у вигляді керну, в який заглиблюються зубці 19 додаткових шарошок 14 і повністю руйнують цей виступ (керн) по мірі його зростання.

Завдяки додатковим шарошкам 14 і колесам шарошковим 10, а також конічним роликам 6, 7, 11, 12 долото має більшу швидкість буріння у порівнянні з відомими шарошковими долотами при однакових осьовому зусиллі і обертаючому моменту, а також довший термін роботи.

Запропонована корисна модель може бути багаторазово відтворена і використана у вигляді долота бурового шестишарошкового. Отже, корисна модель відповідає критерію "промислова застосованість".

Джерела інформації:

1. АС. СССР № 1452917 E21B 10/08, опубл. 23.01.89, Бюл. № 3, Одношарошечное сферическое долото, авторы: Баталов С.П., Торгашов А.В., Стеклянов Б.Л., Логинов А.А.

2. АС. СССР № 802502 E21B 10/16, опубл. 07.02.81, Бюл. № 5 Буровое шарошечное долото, авторы: Ахтырский В.В., Гарин Е.Н., Юдин А.С.

3. RU № 2391483 E21B 10/08, опубл. 10.06.2010, Бюл. № 12 Буровое шарошечное долото, авторы: Смирнов В.Г., Смирнов И.В., Панин Н.М.

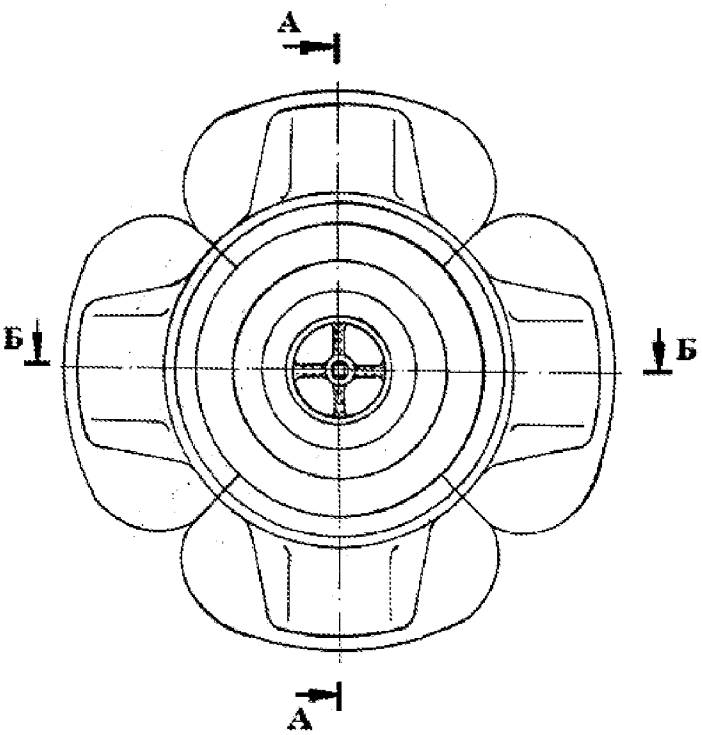
4. АС. СССР № 1452917 E21B 9/08, опубл. 19.01.71, Бюл. №27, Шарошечное долото-расширитель, автор: Юшко С.П.

5. АС. СССР № 969883 E21B 10/02, опубл. 30.10.82, Бюл. №40, Буровое долото, авторы: Кагарманов Н.Ф., Веселков П.С, Хамзин Ш.Х., Матвеев Г.И.

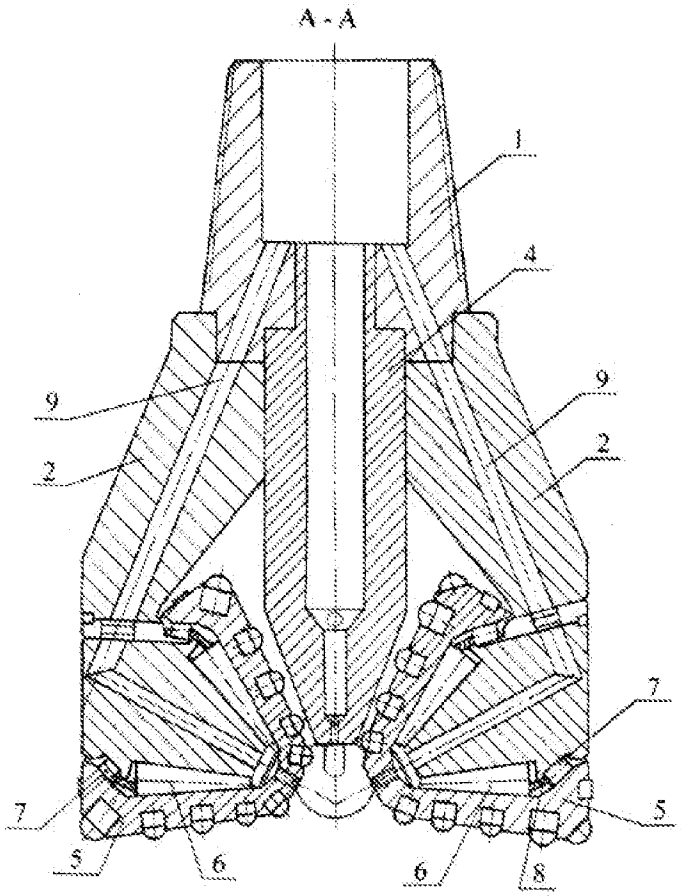
6. RU № 2513650 E21B 10/16, опубл. 20.04.2014, Бюл. № 9 Многоступенчатый шарошечный буровой инструмент, Автор: Синев С.В.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

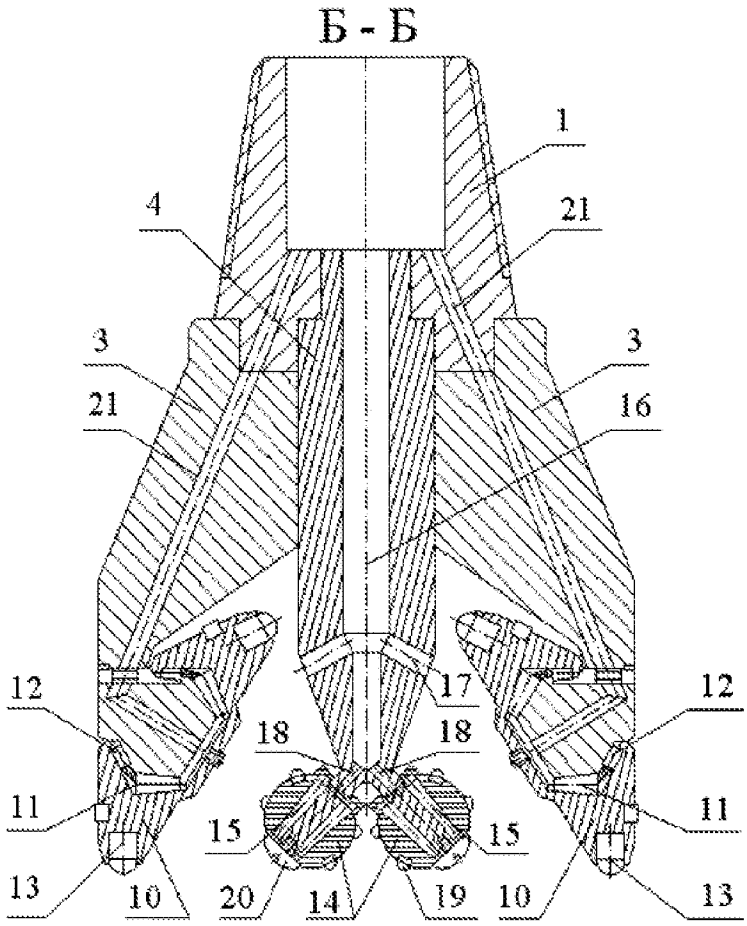
Долото бурове шестишарошкове, що складається з двох шарошок у вигляді зрізаного конуса з підшипниками в них і які знаходяться на опорах у вигляді цапф, яке **відрізняється** тим, що долото має центральну опору і розташовані на ній дві додаткові малі шарошки для буріння центральної частини свердловини (керну), два шарошкових колеса, які бурять периферійну кутову частину забою свердловини, а підшипники шарошок є ролики у вигляді зрізаного конуса.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601