



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 82213

(13) U

(51) МПК

E21B 10/38 (2006.01)

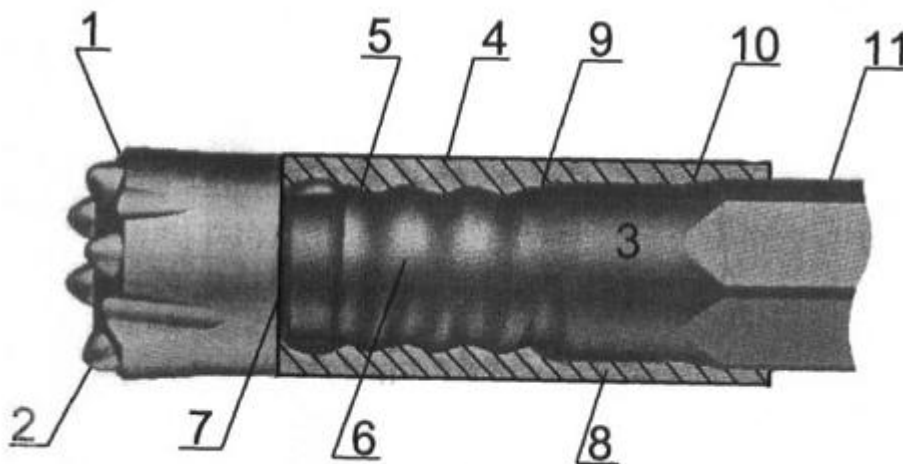
E21B 10/36 (2006.01)

E21B 10/58 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ****(21)** Номер заявки: **u 2013 01604****(22)** Дата подання заявки: **11.02.2013****(24)** Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.07.2013****(46)** Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.07.2013, Бюл.№ 14****(72)** Винахідник(и):**Головченко Володимир Олексійович (UA),  
Помазан Сергій Григорович (UA),  
Ремха Юрій Степанович (UA)****(73)** Власник(и):**Головченко Володимир Олексійович,  
вул. Пушкіна, 61, м. Кривий Ріг,  
Дніпропетровська обл., 50002 (UA),  
Помазан Сергій Григорович,  
вул. Черняхівського, 50, м. Кривий Ріг,  
Дніпропетровська обл., 50024 (UA),  
Ремха Юрій Степанович,  
пр. Карла Маркса, 76, кв. 67, м. Кривий Ріг,  
Дніпропетровська обл., 50000 (UA)****(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ БУРОВОЇ КОРОНКИ****(57)** Реферат:

Спосіб підвищення ресурсу бурової коронки у складі поверхні, руйнуючої гірничу породу, яку озброюють твердосплавними різцями і отворами фронтальної і бокової промивки, та приєднуючої частини з внутрішньою лівою круглою або круглоупорною різьбою, яку розміщують із зміщенням в глибину коронки і створюють безрізбову ділянку. Додатково безрізбовій ділянці задають діаметр рівний діаметру става бурової штанги або діаметру описаного кола навколо n-гранника става штанги при його n-гранному виконанні, і забезпечують довжину вказаної ділянки достатньої для покриття поверхні става в місці її переходу на передрізбову ділянку.



Фіг.

UA 82213 U



Корисна модель належить до машинобудівного забезпечення гірничодобувних галузей, зокрема як сукупність конструктивних рішень і технологічних процесів, поставлених в основу виготовлення бурових коронок, призначених для підземного добування корисних копалин, також при проходці широкої номенклатури гірничих виробок, при енергетичному і транспортному будівництві з використанням, в першу чергу, потужних бурильних машин гідравлічної дії мінеральної рідини високого тиску ( $\geq 150$  бар).

Відмова споживачів бурового обладнання від пневматичної енергії, як енергетичної основи бурильних машин із-за низьких показників їх потужності ( $\leq 10$  кВт), коефіцієнта корисної дії ( $\leq 9\%$ ), наявності оливних аерозолів у викидах обумовила перехід на буріння з використанням енергії стиснутої мінеральної рідини і створення нового покоління бурових органів. Ударна потужність останніх коливається від 7,5 до 40 кВт (для мілкошпурового буріння  $\leq 20$  кВт[1]), частота ударів досягає 6000 на хвилину, швидкість буріння перевищує 2000 мм/хв. по породах міцністю  $\geq 14$  одиниць по шкалі проф. Протод'яконова, величина корисної дії до 7 разів перевищує аналогічний показник пневматичних бурильних органів (тобто  $\geq 60\%$ ), значно покращені санітарно-гігієнічні показники в частині шуму, вібрації, викидів.

Наведене внесло ряд жорстких технологічних і конструктивних обмежень при виготовленні і комплектації бурової установки, в тому числі до бурових коронок, штанг, з'єднувальних муфт, хвостовиків в частині їх взаємної енергетичної і конструктивної відповідності.

Вказане пов'язане із збільшенням в рази передавання до оббурюваної гірничої породи через наведені елементи ударної енергії. Щодо бурових коронок це відноситься до відмови від конусного кріплення коронки до штанги і перехід на різьбове з'єднання з штангою з використанням круглої або кругло упорної різьби (ліве нарізання діаметром, як правило, 31 або 38 мм з кроком: дві нитки на дюйм довжини [2]), озброєння ріжучої частини сферичними твердосплавними зубками з можливістю їх повторного заточування, термообробки з підвищенням зносостійкості поверхонь приєднуваної частини (юбки), облаштування ріжучої поверхні декількома отворами фронтальної та бокової промивки, протидії радіальним, в першу чергу при забурюванні, впливам, технологічного вміння використовувати потенційні можливості закладених матеріалів для забезпечення показників призначення бурових коронок при їх роботі в нових умовах. Наведений перелік характерних особливостей і вимог до бурових коронок є вихідною базою даних при подальшому їх удосконаленні.

Відомі способи побудови бурових коронок [3, 4, 5, 6, 7] з рішенням питання підвищення їх надійності та експлуатаційного ресурсу, який досягають шляхом формування ріжучої частини твердосплавними елементами з використанням не типової форми вказаних елементів, процесу їх кріплення до тіла коронки, при якому використовують переривисту по довжині пайку та введенням допоміжних перемичок. Разом перераховані дії вирішують локальні питання, класифікуються як нетехнологічні, потребують спеціальної оснастки та не стандартного машинобудівного забезпечення, не мають можливості повторного заточування. Як результат дані конструкції не знайшли широкого промислового використання.

В свою чергу бурові коронки закордонних (GONAR BIS - республіка Польща, TAMROC - Фінляндія, Sandvik - Швеція, Mitsubishi - Японія та інших) і вітчизняних (ТОВ "Клин", ТОВ "Карбо Креп", ТОВ "ДЕТ-ЮА", ТОВ "Монохім" та інших) виробників [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14], що набули масштабного промислового використання, в неповній мірі відповідають конструктивно і енергетично новим потужним бурильним органам. Мають місце руйнування юбки коронки, втомленісні злами різьбової частини приєднання коронки до штанги, скривлення свердловини при бурінні тріщинуватих порід значної твердості. Тобто коронки названих виробників функціонально в не повній мірі відповідають зміненим умовам роботи. Вказане особливо проявляється при порушенні кривизни бурової штанги більше 0,1 % (відповідно більше 1 мм на 1000 мм довжини), при помилковості і порушеннях операторів бурильної установки в моменти забурювання, при наявності концентраторів на ділянках різьби штанги, не покритої приєднувальною частиною (юбкою) коронки, які разом створюють під час буріння радіальнодіючий на коронку і місце її приєднання згинаючий момент; що, як його наслідок, з часом приведе до згаданого вище втомленісного руйнування. Тобто наведені недоліки зменшують потенційно закладений ресурс коронки і всього бурового комплексу інструментів в цілому.

Відомі бурові коронки закордонних виробників: фірми "Атлас Копко" (Швеція) - модель 37-30-67 [15] та GONAR BIS (Республіка Польща) - модель RETRAK, каталожний номер 57484150 [8] які, згідно із сертифікатом якісних показників "Идеально подходят для бурения без искривления скважины. Увеличенный срок службы, повышенная скорость проходки и более протяженные интервалы без переточки... Пригодны для бурения в большинстве пород, включая высокотвердые...» и трещиноватые [15. - С. 22]. Наведене досягають за рахунок того,

що приєднувальну частину коронки збільшують по довжині, оснащують її продовжними зовнішніми ребрами, створюючи n-грані. Недоліками даного способу, реалізованого в наведених аналогах, є ускладнення технології виготовлення коронок, необхідність спеціальної оснастки та не стандартизованого (не універсального) верстатного забезпечення і, як наслідок, більш високих цінових (витратних) показників. Також не вирішене питання негативного впливу концентратора на надійність з'єднання пари "коронка-штанга" в місці переходу нижньої частини юбки коронки до кінця різьби штанги.

Більш близьким до пропонованого є спосіб підвищення надійності бурової коронки у складі поверхні, руйнуючої гірничу породу, озброєної твердосплавними різцями штирового виконання, отворами фронтальної і бокової промивки та приєднувальної частини з внутрішньою лівою круглою або круглоупорною різьбою для з'єднання коронки з буровою штангою, який відрізняється тим, що її внутрішній різьбі по довжині задають діаметр змінний по величині в сторону збільшення з початку різьби до її закінчення [15. - С. 30, 37, 49]. Даний спосіб відомий серед спеціалістів під назвою "Різьбова система Magnum SR32(35,28)" [15].

Недоліки даного аналога: наявність вище згаданого концентратора (при позитивному зменшенні його впливу), ускладнення технології виготовлення, підвищення цінових показників за рахунок збільшення на 30 % металоємності коронок, погіршення комфортності бурильника при оснащенні ручних перфораторів коронками даної модифікації за рахунок їх більшої маси.

Найближчим з відомих рішень, взятим за прототип до заявленого, є спосіб підвищення надійності бурової коронки у складі поверхні, руйнуючої гірничу породу, яку озброюють твердосплавними різцями (зубками) штирового виконання, теж отворами фронтальної і бокової промивки водяною або повітряводяною сумішшю, і приєднуючої до штанги частини з внутрішньою лівою круглою або круглоупорною різьбою, який відрізняється тим, що різьбу приєднувальної частини розміщують із зміщенням в глибину коронки, регламентують довжину різьби штанги, а безрізбовій ділянці задають довжину, забезпечуючи нею покриття верхньої межі різьби штанги [1].

Даний спосіб відомий серед спеціалістів під назвою "Нова система бурового інструменту Sandvik Alpha330" [1].

Недоліки прототипу: обмежені функціональні можливості із-за відсутності протидії впливу концентратора в місці переходу поверхні става штанги на передрізбову ділянку, збільшена металоємність бурового прокату, як наслідок, не стандартний його діаметр та вищі цінові показники.

Наведений аналіз з урахуванням специфічних особливостей експлуатації бурового обладнання в складі бурильних установок та недоліків аналогів і прототипу слугують основою для створення корисної моделі, сформування її задачі та відмітної частини формули.

Задача корисної моделі - розширення функціональних можливостей і області використання та підвищення показників надійності.

Поставлену задачу вирішують тим, що в способі підвищення ресурсу бурової коронки у складі поверхні, руйнуючої гірничу породу, яку озброюють твердосплавними різцями і отворами фронтальної і бокової промивки, та приєднуючої частини з внутрішньою лівою круглою або круглоупорною різьбою, яку розміщують із зміщенням в глибину коронки і створюють безрізбову ділянку, додатково безрізбовій ділянці задають діаметр рівний діаметру става бурової штанги або діаметру описаного кола навколо n-гранника става штанги при його n-гранному виконанні, і забезпечують довжину вказаної ділянки достатньої для покриття поверхні става в місці її (поверхні) переходу на передрізбову ділянку. Практична реалізація відмітної частини формули на бурових штангах типу ШБВ32Р1 та коронки діаметром 45 мм типу КНШР32 із збільшеною довжиною приєднувальної частини (юбки) до 87 мм (штатна довжина 75 мм, різьба К31 ліва) дозволила збільшити екваторіальний (осьовий) момент опору виникаючим радіальним впливом до 4,336 разів.

Наведений показник підвищення ресурсу розраховано в інтервалі (крайніх межах) оголеної (не покритої юбкою) частини різьби штанги - по її впадині, та за місцем переходу поверхні става на безрізбову ділянку.

Розрахунок моментів опору виконано з використанням літератури (Краткий физико-технический справочник, под общей редакцией К.П. Яковлева. - М.: издательство "ФМ", 1962. - Том 2.-420 с. - С.195-199, §4.25, Изгиб, Таблица 4-23).

$$W_1 = \frac{\pi d_c^3}{32} \left[ 1 - \left( \frac{d_{np}}{d_c} \right)^4 \right],$$

$$W_2 = \frac{\pi(d_c + 2h_p + 2h_k)^3}{32} \left[ 1 - \left( \frac{d_{np}}{d_c + 2h_p + 2h_k} \right)^4 \right],$$

де  $W_1$  - момент опору оголеної частини різьби става (без урахування товщини юбки коронки) бурової штанги не покритої юбкою коронки,

5  $W_2$  - момент опору пари безрізьбової ділянки става бурової штанги по його цілісній поверхні та товщини юбки коронки,

$d_c$  - найменший діаметр різьби по її впадині,

$h_p$  - висота тіла нитки різьби,

$h_k$  - товщина юбки коронки на її безрізьбовій ділянці.

10

$$W_1 = \frac{3,14 \times 28,34^3}{32} \times \left[ 1 - \left( \frac{9,7}{28,34} \right)^4 \right] = 2202,2.$$

$$W_2 = \frac{3,14(28,34 + 2 \times 1,5 + 2 \times 7,405)^3}{32} \times \left[ 1 - \left( \frac{9,7}{28,34 + 2 \times 1,5 + 2 \times 7,405} \right)^4 \right] = 9549,18.$$

15

$$K = \frac{W_2}{W_1} = \frac{9549,18}{2202,2} = 4,336 \text{ разів.}$$

Теж завдяки новим операціям та конструктивним внесенням пропонованого способу досягнуто, крім підвищення показників надійності і функціональних можливостей, розширення області використання. А саме додатково при формуванні приєднувальної частини з'єднувальних муфт для з'єднання хвостовика бурильної головки та бурової штанги, згідно пропонованому способу, досягають покращення ресурсних показників всієї інструментальної частини бурильної установки.

20

Порівняльний аналіз даного способу з відомим рівнем техніки у відповідності наведеним джерелам інформації та виконаним практичним в експлуатації наробкам не виявив його (рівня) впливу на досягнення позитивного результату згідно поставленої задачі.

25

Тобто пропоноване технічне рішення відповідає вимогам корисності і новизни, призначене для використання у промисловості - гірничих галузях, енергетичному і транспортному будівництві, реалізоване за допомогою конструкційних легованих сталей та твердих сплавів на діючому машинобудівному обладнанні, промислово освоєних металургійною і машинобудівною галузями, по своїй якості є імпорто-замінюючою і експортноспроможною продукцією, також здійснене на засадах визнаних наукових методів і при його реалізації в умовах гірничих робіт забезпечується досягнення практичного результату, чим виконано вимоги промислової придатності, які вбачали автори.

30

Суть корисної моделі пояснюється кресленням та описом конструктивних внесень і взаємодії складових елементів.

35

Коронка в своєму складі має породоруйнуючу поверхню 1, оснащену твердосплавними різцями 2. Останні розміщують по різучій поверхні за умови оптимізації в сторону збільшення породоруйнуючих властивостей. Кількість різців 2 для коронок мілко шпурового буріння коливається від 6 до 9 одиниць. Породоруйнуюча поверхня також обладнана отворами фронтальної і бокової промивки (позиції не позначено). Кількість отворів коливається від двох до п'яти.

40

Конструктивно поверхня 1 плавно переходить у приєднуючу до штанги 3 частину 4 (юбку), яку оснащують різьбовою ділянкою 5 - різьба внутрішня кругла або круглоупорна. Різьбова ділянка 6 штанги 3 має в своєму складі власне різьбову частину, рівну по довжині різьбовій ділянці 5 коронки, ділянку вибігу різця (при нарізанні) та ділянку переходу поверхні става штанги на передрізьбову ділянку.

45

Тут під ставом бурової штанги вбачають поверхню не піддану конструктивним змінам та розміщену між конструктивними елементами кріплення коронки та, з протилежного кінця, з'єднувальної муфти або безпосередньо хвостовика бурильної головки. Це по формі

шестигранник, з відстанями між гранями від 22 до 38 mm (S:22, 25, 28, 32, 35, 38 mm [15]), або круглий пруток діаметром від 32 до 60 mm (D:32, 39, 46, 52, 60 mm [15]) з промивочним по всій довжині отвором діаметром відповідно від 6,7 до 22 mm.

Різьбову ділянку 5 юбки 4 розміщують із зміщенням по глибині в сторону дна 7 породоруйнуючої поверхні 1. Останнім досягають створення безрізьбової ділянки 8 юбки 4.

Згідно прототипу ділянка 8 разом з різьбовою частиною 5 покривають технологічну довжину різьби 6 включаючи зону 9 вибігу та максимально наближається на передрізьбову ділянку 10 става 11 бурової штанги 3. Але непокрита юбою 3 ділянка 10 є концентратором пари "коронка-штанга" та відповідно місцем в процесі експлуатації втомленосного руйнування.

Вплив вказаного концентратора особливо виражений при використанні штанг підвищеної площі перетину і коронок технологічного використання за умови вибухопідвищеного подрібнення гірничої породи. Наприклад широко розповсюджений варіант буріння вибухових свердловин з використанням коронки з приєднуючою різьбою діаметром 31 mm та штанг з міжгранними відстанями 32 mm або діаметром  $\geq 32$  mm.

Згідно з відмітною частиною пропонованого способу безрізьбовій ділянці коронки задають нові довжину та діаметр. Довжині установлюють розмір, достатній для покриття (перекриття) концентратора (ділянка 10). Враховуючи різницю розмірів става штанги та різьби коронки, її безрізьбовій ділянці задають діаметр рівний, з урахуванням позитивних допусків, діаметру става або діаметру описаного кола навколо n-гранника става штанги при n-гранному виконанні його металопрокату.

При появі радіальнодіючого на коронку зусилля безрізьбова ділянка, за умови наведеного покриття перетворюється в додаткове ребро жорсткості, зменшуючи до 433 % негативні впливи не штатних навантажень на буровий інструмент. Останнім досягають практичного виконання поставленої задачі пропонованого способу.

Розробка реалізована в умовах підприємства КП "Кривбасруденергопром" при виробництві широкої номенклатури бурового інструменту.

Джерела інформації:

1. Новая система бурового оборудования Sandvik Alpha 330. Горная промышленность, 2005. - №1(56). - С. 30-31.

E-mail: vadim.day@sandvik.com.

2. ГОСТ 17196-77 Коронки буровые для перфораторов и станков вращательно-ударного бурения. Типы и основные размеры.

3. RU № 2231615 Буровая коронка, E21B 10/38, 27.06.2004.

4. SU № 1747668 Буровая коронка, E21B 10/39, 1990.

5. RU Заявка № 2010153867/03, 29.12.2010. Буровая коронка.

6. RU № 2386008 Способ изготовления бурового породоразрушающего инструмента, E21B 10/58, 30.01.2009.

7. Буровой инструмент. Каталог фирмы Gonar-Bis, Польша, сайт [www.gonar.com.pl](http://www.gonar.com.pl), 2012.-119 с. - С. 17-77.

8. RU № 2069733 Буровая коронка, E21B 10/0B, 27.11.1996.

9. Конусный буровой инструмент. Проспект фирмы Sandvik Tamrock Corp, Финляндия, сайт [www.sandviktamrock.com](http://www.sandviktamrock.com), 2012.-6 с. - С. 1-5.

10. Буровое оборудование, Карбо Крепь, г. Донецк, E-mail: postmaster@carbokrep.com.ua, 22 с. - С. 16-17.

11. DET drill equipment & tools, Каталог бурового обладнання, сайт [www.det.dn.ua](http://www.det.dn.ua), 2012.-24 с.- С. 18.

12. ООО "Семфлекс", Буровое оборудование, буровой инструмент, напорные рукава, РВД, РВН, г. Кривой Рог, E-mail: semflex@mail.ru, 2009.-9 с. - С. 2.

13. ООО "Монохим", Буровое оборудование и инструмент, Рекламный проспект, г. Макеевка, сайт: [www.monohim.com.ua](http://www.monohim.com.ua), 2012.-38 с. - С.20-23.

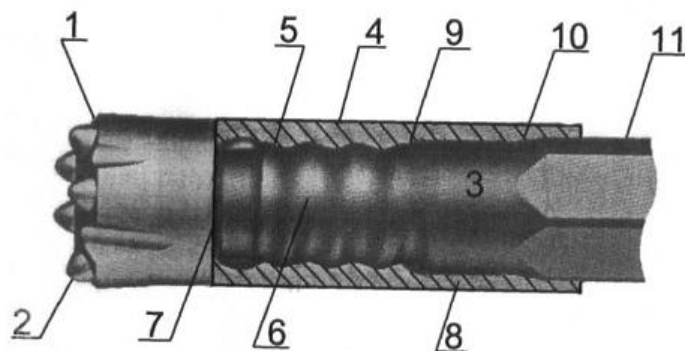
14. ДИТЦ "Контакт", Буровой, геологоразведочный инструмент и оборудование, Рекламный проспект, г. Днепропетровск, сайт: [www.ditc-contact.ua](http://www.ditc-contact.ua), 2012.-4 с.- С. 2.

15. Буровой инструмент Secoroc Каталог продукции для бурения перфоратором, ООО "Атлас Копко Украина", сайт: [www.atlascorco.ua](http://www.atlascorco.ua), 2012.-126 с. - С. 37.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб підвищення ресурсу бурової коронки у складі поверхні, руйнуючої гірничу породу, яку озброюють твердосплавними різцями і отворами фронтальної і бокової промивки, та

- 5 приєднуючої частини з внутрішньою лівою круглою або круглоупорною різьбою, яку розміщують із зміщенням в глибину коронки і створюють безрізбову ділянку, який **відрізняється** тим, що додатково безрізбовій ділянці задають діаметр рівний діаметру става бурової штанги або діаметру описаного кола навколо n-гранника става штанги при його n-гранному виконанні, і забезпечують довжину вказаної ділянки достатньої для покриття поверхні става в місці її переходу на передрізбову ділянку.




---

Комп'ютерна верстка М. Мацело

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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