



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **11605** (13) **U**
(51) **МПК (2006)**
E21B 17/00
E21B 15/00
E21C 29/22 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГІРНИЧА БУРИЛЬНА УСТАНОВКА

1

2

(21) а200504297

(22) 05.05.2005

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. № 1, 2006 р.

(72) Брагін В'ячеслав Павлович, Хацкальов Валерій Михайлович, Алексєєв Віталій Федорович, Ре-мха Юрій Степанович, Микитась Анатолій Петро-вич

(73) ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НГМЗ-БУР"

(57) Гірнична бурильна установка, яка має транспо-ртне шасі, засоби енергозабезпечення та приєд-нання до шахтної енергомережі, гідрокомунікації, пульт керування, робоче місце оператора, домкрати, маніпулятор з гідроциліндрами підйому, пово-роту, обертання та насування подавача, подавач з бурильною головкою, повзуном та буровим ін-струментом, гідроциліндр подачі, рухомі люнет і барабан, два поліспасти з напрямними роликками і

канатами, яка **відрізняється** тим, що вона допов-нена двопорожнинним штоком гідроциліндра по-дачі бурильної головки з буровим інструментом, парою натяжних храпових механізмів і клинових коушів для закріплення канатів, вузлом приєднан-ня гідравлічних рукавів до штока гідроциліндра подачі, при цьому внутрішня порожнина штока гідроциліндра подачі з'єднана з поршневою поро-жниною, а зовнішня порожнина штока з'єднана з штоковою порожниною гідроциліндра подачі, шток через вузол приєднання гідравлічних рукавів за-кріплений нерухомо на рамі подавача, клинові коуші приєднані до повзуна подавача, причому один з коушів через канат і розміщений на корпусі рухомого люнета ролик поліспасти з'єднаний з першим натяжним храповим механізмом, а другий коуш через другий канат і розміщений співвісно з барабаном ролик поліспасти з'єднаний з другим натяжним храповим механізмом.

Корисна модель відноситься до машинобудів-ного забезпечення гірничої галузі, зокрема до бу-рильного обладнання, призначеного для прове-дення буровибуховим способом гірничих виробок, будівництва спеціальних камер, похилих техноло-гічних виробок в системі "шахта-карьер", будівниц-тва метрополітену і т.п., котре має в своєму складі бурильну головку з буровим інструментом, меха-нізм їх подачі до обурюваної поверхні, систему маніпуляції (наведення бурового інструменту на точку буріння), засоби енергозабезпечення бурін-ня і транспортне шасі.

Характерною особливістю гірничих робіт в умовах вугільних, гірничорудних шахт та шахт по видобутку хімічної сировини є вплив на машини прохідницького комплексу, в тому числі, і, особли-во, на бурильні установки, агресивності навколиш-нього середовища через окислюючу його дію, аб-разивність буримих порід та широкі межі параметрів їх міцності, при одночасній необхіднос-ті забезпечення економічно обгрунтованої продук-

тивності прохідницького комплексу в цілому, а та-кож обмеженість розмірів гірничих виробок і засо-бів проходки, необхідність застосування модуль-ного конструювання і відносно легкого монтажу (демонтажу) і транспортування по гірничих вироб-ках вузлів машини.

В свою чергу продуктивність бурильної уста-новки при заданій міцності породи залежить від напірного зусилля на забій, обертаючого моменту бурильної головки та інших чинників. При розробці базової моделі бурильної установки для автома-тизованого обурювання вибою з урахуванням не-обхідності адаптації процесу буріння (зусилля-момент) до змінних міцностей гірничої породи та досягнення найбільшої продуктивності, елементам установи, які створюють напірне зусилля, зада-ють жорсткі умови стабільності їх параметрів та ставлять вимоги до можливості їх глибокого регу-лювання. Крім того на гірничій машині завжди іс-нує потреба мінімізації кількості звисаючих трубопроводів, гідравлічних рукавів, кабельнопро-

(13) **U**(11) **11605**(19) **UA**

відникових з'єднань.

Відомі гірничі бурильні установки в яких механізм подачі бурильної головки має приводний двигун, редуктор та гвинт, наприклад бурильні установки фірм "Фурукава" (Японія) - модель JCP2-95 [1], "Інгер-солл Ренд" (США) - моделі 96RM та SAI-2 ESF [2], "Банське Ставби" (Словачія) - модель PNV2 [3]. Недоліками вказаних технічних розробок є їх висока залежність від заштибовки подаючих гвинтів вибурюваною роздрібною породою та, як наслідок, низька зносостійкість елементів механізму подачі, необхідність забезпечення відповідності довжини гвинта величині лінійного розміру бурової штанги (глибини буріння), велика розбіжність параметрів напірного зусилля на забій та його суттєва залежність від характеристик приводного двигуна.

В свою чергу відомі бурильні установки фірм "Тамрок" (Фінляндія) - модель Мікроматік П02, Соло А605Р (та інші) [4-8] і "Дальман Ханіель" (Німеччина) - модель BFR2-23SK [9] в яких силовим органом (приводним двигуном) для подачі бурильної головки на обурювану поверхню забою є гідровлічний циліндр чи обертальний двигун з ланцюговою передачею зусилля. При цьому спеціалісти фірми "Тамрок" рекламують таке рішення наступним чином: "Новая цепная подача ЦП145 представляет собой уникальный стальной профиль, сконструированный и запатентованный фирмой... замену цепи легко делать" [6]; "Буровая установка Соло А605Р оснащена более прочным цепным податчиком" [7].

Але досвід експлуатації вказаних бурильних установок в умовах шахти ім. Засядько (м. Донецьк), Жезказганського комбінату (м. Жезказган, Республіка Казахстан) та інших споживачів виявив ряд суттєвих недоліків. А саме: низьку надійність ланцюгової передачі через швидкий знос ланок її ланцюга під дією хімічної агресивності обурюваних порід (вода-шлам-повітря) та їх заклинювання через цементуючу дію породного шламу; нестабільність напірного зусилля на забій і, як наслідок, імпульсивний рух бурильної головки та додаткові динамічні навантаження в конструкції подавача (явище типу "шіммі"); складність збереження попереднього натягу ланцюга.

Найближчим із відомих рішень, взятих за найближчий аналог, по технічній суті, модульній конструкції, показниках призначення, складових частинах, функціональних можливостях, сфері використання з урахуванням забезпечення відповідності умовам експлуатації (рудникове нормальне - РН або вибухобезпечне - РВ) відповідають гірничі бурильні установки фірми "Атлас Копко" (Швеція) - базова модель Raildrill H 422/422-900 [10] та їх гідровлічні податчики серії BMH - базова модель BMH1100 [11].

Вказана бурильна установка має транспортне шасі (у варіантах: коліснорейкове, гусеничне або пневмошинне), засоби енергозабезпечення та підключення до шахтної енергомережі, гідрокомунікації, пульт керування, робоче місце оператора, домкрати, а також маніпулятор з гідроциліндрами підйому, повороту, обертання та насування подавача, подавая з закріпленою на повзуні бурильною

головкою, буровим інструментом та гідроциліндрами подачі. Шток гідроциліндра подачі закріплено на рамі подавача, а корпус (гільзу) одним кінцем з'єднано з проміжним люнетом бурової штанги і роликком каната прямої подачі бурильної головки, (на забій), а на другому його кінці закріплено шланговий барабан з роликком каната зворотного руху бурильної головки (від забою). Пересування повзуна з бурильною головкою по рамі подавача здійснюється гідроциліндром з поліспастичним канатним механізмом, завдяки чому швидкість руху циліндра подачі вдвічі менша швидкості руху повзуна з бурильною головкою, а величина ходу повзуна з бурильною головкою вдвічі більша за величину ходу циліндра подачі.

Як свідчить аналіз опису конструкції найближчого аналога та його наглядне зображення подача робочої рідини до гідроциліндра подачі здійснюється через його корпус (гільзу), а тягові канати закріплені наступним чином [11]: "Один конец тягового троса механизма подачи (через который производится регулировка его натяжения) закреплен на натяжной рейке штырем, который можно вставить в любое из десяти отверстий рейки. Регулировка натяжения троса, производится поворотом (вращением) болта, ввинченного в торцевую пластину балки податчика..., резьба регулировочного болта надежно защищена от повреждений".

Досвід експлуатації бурових установок фірми "Атлас Копко" (прототипу) в умовах Запорізького залізничного комбінату (м. Дніпрорудний) при досить високій надійності машини в цілому виявив окремі недоліки її механізму подачі, незважаючи на рекламні заяви в проспектах [11], зокрема:

подача робочої рідини до гідроциліндра подачі здійснюється через його корпус (гільзу) за допомогою гнучких рукавів високого тиску, і тому останні в процесі буріння рухаються разом зі згаданим корпусом, створюють звисаючу петлю (напуск) через що існує можливість їх пошкодження, особливо при бурінні бокових і нижніх оконтурюючих шпурів, так званих "раків", і таким чином зменшується надійність механізму подачі;

відкриті різьбові частини гвинта механізму натягування канатів постійно засипаються, заливаються і заштибовуються цементуючим породним шламом, що вилітає, витікає і висипається з шпура під час його буріння, особливо при бурінні вертикальних і похилих шпурів, що суттєво знижує надійність цього механізму;

тягові канати закріплюються на повзуні та рамі подавача з допомогою вилок, щік, пальців, хомутів, гвинтів і т.п., які приєднуються до кінців канатів спеціальним способом (заплітання, обжимання, заливання легкоплавким сплавом і т. ін.), що змушує споживача самостійно виконувати ці додаткові операції при заміні канатів, або замовляти у виробника установки канати з оснащеними кінцями, як запчастини.

Задачею корисної моделі є підвищення надійності бурильної установки шляхом збереження стабільності її параметрів призначення при широкому діапазоні меж міцності обурюваних порід, а також розширення сфери її використання.

Поставлена задача вирішується тим, що гірни-

ча бурильна установка (Фіг.1), яка має транспортне шасі, засоби енергозабезпечення та підключення до шахтної енергомережі, гідрокомунікації, пульт керування, робоче місце оператора, домкрати, маніпулятор з гідроциліндрами підйому, повороту, обертання та насування подавача, подавач з бурильною головкою, повзуном та буровим інструментом, гідроциліндр подачі, рухомі та нерухомі люнет і барабан, два поліспасти з напрямними роликами і канатами, доповнена двопорожнинним штоком гідроциліндра подачі бурильної головки з буровим інструментом, парою натяжних храпових механізмів і клинових коушів для закріплення тягових канатів, вузлом приєднання гідравлічних рукавів до штока гідроциліндра подачі, при цьому внутрішня порожнина штока гідроциліндра подачі з'єднана з його поршневою порожниною 7, а зовнішня - зі штоковою порожниною, шток закріплено нерухомо на рамі подавача, а гідравлічні рукави приєднано до відповідних порожнин штоку, клинові коуші закріплено на повзуні подавача, причому один з коушів через канат і розміщений на корпусі рухомого люнета ролик поліспасти з'єднаний з першим натяжним храповим механізмом, а другий коуш через другий канат, і розміщений співвісно з шланговим барабаном ролик поліспасти, з'єднаний з другим натяжним храповим механізмом.

Завдяки новим конструктивним елементам та їх з'єднанням у складі пропонованої гірничої бурильної установки забезпечується: надійність її роботи; зменшення впливу агресивності середовища гірничих виробок і продуктів процесу буріння на стабільність параметрів призначення установки; конструктивна завершеність за рахунок зменшення рухомих гідравлічних комунікацій; легкість ремонтних робіт. Крім того завдяки пропонованому рішенню ліквідується необхідність оснащення кінців тягових канатів спеціальними елементами (вилками, петлями, скобами і т.п.) для приєднання до повзуна і натяжного механізму. У пропонованому рішенні один кінець тягового каната закріплюється на повзуні з допомогою клинового коуша, а другий на барабані храпового механізму з допомогою витків тертя.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями і описом взаємодії складових елементів установки.

На Фіг.1 зображена пропонована бурильна установка, у варіанті з колісно рейковим шасі, вид збоку. На Фіг.2 показана схема подавача з циліндро-канатним поліспастиним приводом подачі бурильної головки.

Бурильна установка працює наступним чином:

Установку (Фіг.1) підключають до шахтної мережі живлення (стисненого повітря чи електроенергії) та водопостачання (використовується для виносу із шпура зруйнованої породи та для її пилоподавлення), виконують необхідні організаційно-технічні підготовчі операції і з допомогою шасі 1 переміщують до забою.

З допомогою пульта керування 2 і маніпулятора 3 наводять і фіксують на точці буріння шпура подавач 4 з бурильною головкою 5, штангою 6 і коронкою 7. Далі вмикають обертаючий і ударний

(у варіанті ударно-обертового буріння) механізми бурильної головки і механізм подачі бурильної головки. При подачі робочої рідини у внутрішню порожнину 8 (Фіг.2) двопорожнинного штока гідроциліндра подачі його корпус (гільза) 9 рухається в бік забою і через канатний поліспасти (ролик 10 і канат 11) подає бурильну головку 5 зі штангою 6 і коронкою 7 на забій. При подачі робочої рідини у зовнішню порожнину 12 двопорожнинного штоку, - корпус (гільза) 9 гідроциліндра подачі з закріпленим на ньому шланговим барабаном 13 і роликом 14 з допомогою каната 15 подає бурильну головку 5 зі штангою 6 і коронкою 7 у зворотний бік (від забою).

Завдяки тому, що гідравлічні рукави 16, які забезпечують роботу механізму подачі, приєднані до нерухомого відносно рами подавача 4 двопорожнинного штока гідроциліндра подачі, вони (рукави) не пересуваються під час буріння, не звисають утворюючи петлю напуску, і тому ймовірність їх пошкодження мінімальна. Цим значно підвищується надійність механізму подачі і установки в цілому. Циліндро-канатний механізм приводу механізму подачі дозволяє створювати регульовану величину зусилля, подачі і забезпечує необхідну глибину величини його регулювання у широкому діапазоні міцності порід, що буряться.

Тягові канати 11 і 15 приєднуються до повзуна 17, на якому закріплена бурильна головка 5, і до храпових натяжних механізмів 18, 19 без спеціальних елементів (вилки, щік, серг і т.п.) за допомогою клинових коушів 20, 21 і витків тертя. Відсутність у натяжному механізмі відкритих різьбових елементів, які неминуче під час експлуатації засипаються, заштибовуються і т.п. цементуючою породною сумішшю, що витікає із шпура, підвищує його зносостійкість і стабільність величини попереднього натягу канату.

Джерела інформації:

1. Furukawa Rock Drill, TUNNEL ACE, 2 BOOM CRAWLER JUMBO, Model JCP2-95. Рекламний проспект фірми Фурукава, 1990, Cable Address: FURUDRILL TOKYO, Telex: J22402.

2. 96RM Rampmaster. Рекламний проспект фірми Ingersoll-Rand, 1978, Philipsburg, New Jersey 08865.

3. PNV2 - Kolesovy vrtaci voz s dieselpohonom. Рекламний проспект, 1980, BANSKE STAVBY П.Р. 97174 PRIEVIDZA. Telex: 72274.

4. Гідравлічна бурильна установка Мікроматік Г102. Рекламний проспект фірми TAMROCK, 1992. Tampella Tamrock, SF 33310 Tampere, Finland, Telex 22193 rock sf.

5. Буровые установки для современной разработки забоев. Рекламний проспект фірми TAMROCK, 2004. Tampella Tamrock, SF 33310 Tampere, Finland, Телекс 22193 rock sf.

6. Буровые установки для современной проходки туннелей. Рекламний проспект фірми TAMROCK, 2004. Tampella Tamrock, SF 33310 Tampere, Finland, Телекс 22193 rock sf.

7. Буровые установки с пневматическими перфораторами. Рекламний проспект фірми TAMROCK, 2000. Tampella Tamrock, SF 33310 Tampere, Finland, Телекс 22193 rock sf.

8. Tamrock drills небольшие и среднеразмерные туннельные стрелы, 2000. Tampella Tamrock, SF 33310 Tampere, Finland, Телекс 22193 rock sf.

9. Bohrwagen Typ BFR2-235K. Dailmann-Haniel. Maschinen und Stalbau GmbH, 2000. Каталог запчастин для бурильной установки BFR2-235K, фирмы Дальман-Ханиель (поставка на шахту ім.

Засядько, м. Донецьк), 2000.03.15.

10. Underground rock excavation. Know-how and equipment. Produced by Atlas Copco MCT AB, Roctes Systems, S-10484 Stocholm, Sweden, 2004.

11. Гидравлические податчики Atlas Copco. Серия ВМН. ЗАО "Атлас Копко", Москва, 103050, ул. Тверская, 22а, факс (095) 209-00-60.

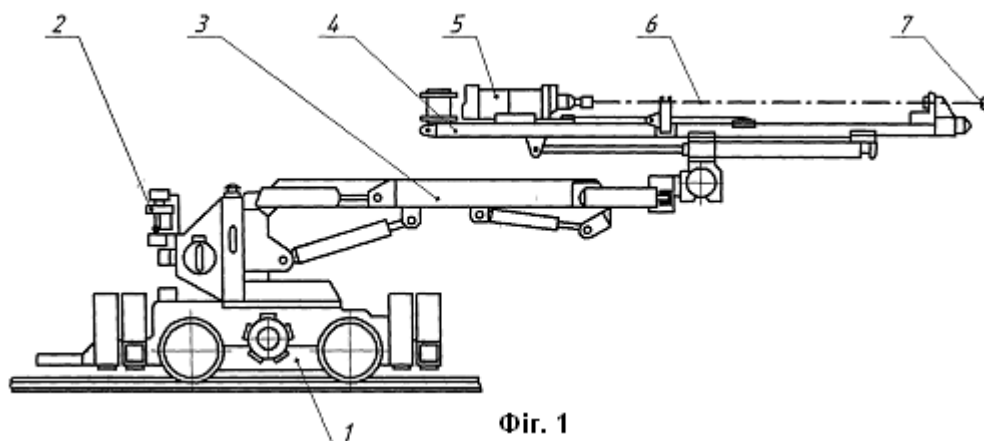


Fig. 1

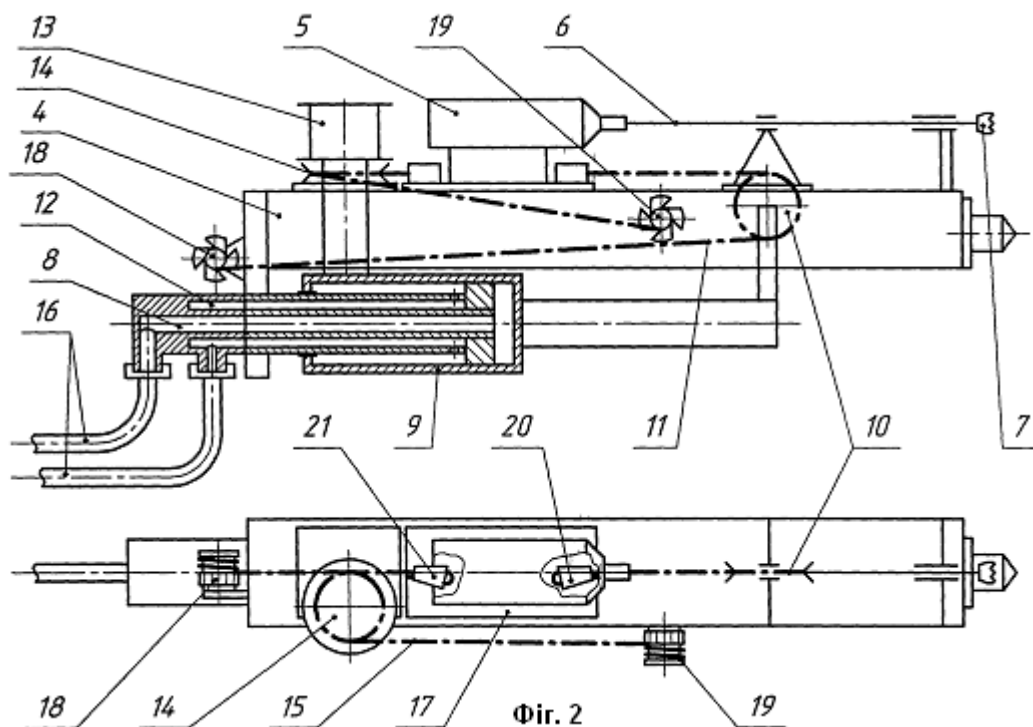


Fig. 2