



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **96056** (13) **C2**
(51) МПК (2011.01)
E21C 35/00

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ КЕРУВАННЯ РІЗУЧИМ ОРГАНОМ БУРОШНЕКОВОЇ МАШИНИ

1

(21) а201001721

(22) 18.02.2010

(24) 26.09.2011

(46) 26.09.2011, Бюл.№ 18, 2011 р.

(72) МАНЖУЛА ІВАН ТРОХИМОВИЧ, МІТІШОВ ОЛЕКСАНДР КОСТЯНТИНОВИЧ, ДЯДЮРА ОЛЕГ ІВАНОВИЧ, МАНЖУЛА ЄВГЕН МИКОЛАЙОВИЧ, ХУДЯКОВ ЮРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, БОЗБЕЙ МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, ХУДЯКОВ АНАТОЛІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, РИНЖА ІГОР ГЕОРГІЙОВИЧ, ГАЛУХІН МИКОЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧ, БІЛЬДЄЄНКО ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ

(73) МАНЖУЛА ІВАН ТРОХИМОВИЧ, МІТІШОВ ОЛЕКСАНДР КОСТЯНТИНОВИЧ

(56) SU 266686 A1, 01.04.1970

UA 53701 C2, 17.02.2003

UA 16632 U, 15.08.2006

UA 38374 U, 12.01.2009

US 5005911 A, 09.04.1991

US 3861748 A, 21.01.1975

(57) 1. Пристрій керування різучим органом бурошнекової машини, що містить різучий орган, з'єднаний з буровим поставом, опори з гідроциліндром, робочі порожнини якого з'єднані гідролініями з розміщеним на бурошнековій машині і включеним послідовно принаймні в одну гідролінію контрольним гідроциліндром, рухомий елемент якого з'єднаний з вимірювальним механізмом, гідрозамок, гідророзподільник, який відрізняється тим, що він оснащений V-подібним двоплечим важелем, вісь обертання якого шарнірно закріплена на

2

необертовому буровому поставі, кінці плечей оснащені профільною поверхнею і контактують зі стінками свердловини зі сторони покрівлі і зі сторони ґрунту, а шток гідроциліндра шарнірно з'єднаний з одним із плечей V-подібного важеля.

2. Пристрій керування різучим органом бурошнекової машини за п. 1, який відрізняється тим, що пристрій оснащений додатковими опорами, закріпленими на важелях і жорстко встановленими на необертовому буровому поставі.

3. Пристрій за пп. 1 і 2, який відрізняється тим, що важелі оснащені дисковими шарошками, вісь обертання яких закріплена на кінцях важелів.

4. Пристрій за п. 3, який відрізняється тим, що дискові шарошки оснащені симетрично і співвісно розташованими опорними котками.

5. Пристрій за пп. 3 і 4, який відрізняється тим, що дискові шарошки оснащені симетрично і співвісно розміщеними опорними лижами.

6. Пристрій за пп. 3, 4, 5, який відрізняється тим, що відстань між різучими крайками дискових шарошок перевищує висоту свердловини, а відстань між опорними поверхнями симетрично розміщених відносно дискових шарошок опор дорівнює діаметру різучого органу.

7. Пристрій за п. 1, який відрізняється тим, що гідролінії оснащені підпірними клапанами.

8. Пристрій за пп. 1 і 7, який відрізняється тим, що гідролінії оснащені датчиками тиску, виходи яких з'єднані з електронним блоком.

Винахід належить до пристроїв дистанційного управління виконавчим органом бурошнекової машини та може бути використаний в гірничій промисловості.

Відомий пристрій керування виконавчим органом гірничодобувної машини, який розміщений в герметичному корпусі, установленому на необертовій частині шнекового поставу та містить датчик межі «вугілля-порода», гідроциліндр керування і гідроблок з електромагнітним керуванням, гідробак, гідронасос з підвищувальним редуктором, при цьому датчик межі «вугілля-порода» містить гідроциліндр двосторонньої дії, який включає установлені на нерухомому штоку два рухомих поршні,

порожнини яких гідравлічно з'єднані між собою і в кожній розміщена зворотна пружина, дві поворотні планки, кожна з яких одним кінцем шарнірно з'єднана з рухомих поршнем, а другим кінцем шарнірно жорстко прикріплена до внутрішньої поверхні герметичного корпусу, і електронний блок, фіксуючий величину відхилення поворотних планок від нейтральної осі, причому гідроциліндр керування виконаний у вигляді гідравлічного розпірного стояка двосторонньої дії з верхньою і нижньою робочими порожнинами, а гідроблок з'єднаний з гідробакком і гідронасосом, який через підвищувальний редуктор з'єднаний з валом редуктора виконавчого органу (Патент України на корисну модель №

(13) C2

(11) 96056

(19) UA

16632 МПК Е 21 С 35/24, опубл. 15.08.2006, Бюл. № 8. 2006 р.).

Недоліком відомого технічного рішення є ненадійність та складність конструкції. Буровий виконавчий орган гірничодобувної машини при бурінні свердловини зазнає інтенсивних динамічних навантажень, що зумовлені специфікою руйнування гірничих порід. Напружені динамічні умови вибивають високоамплітудні повздовжні та поперечні вібропереміщення і віброприскорення бурового виконавчого органу і поставу, який примикає до нього, з розміщенням на ньому обладнанням. В зв'язку з цим, розміщення на виконавчому органі насосної станції, включаючи всі її компоненти (гідронасос, гідробак з рідиною, запобіжна та напрямна гідроапаратура), є складним і саме головне - ненадійним технічним рішенням.

Викликають серйозні претензії також деякі відмітні ознаки корисної моделі. В відмітній частині вказано, що «...пристрій розміщений в герметичному корпусі, установленому на необертовій частині шнекового поставу...», але в його найближчому аналозі пристрій керування розміщено на необертовому поставі, а гідророзподільники містяться в герметичному корпусі. Це відноситься не тільки до найближчого аналога, але і до всіх моделей з керованим виконавчим органом (див., наприклад, креслення БШК-2ДМ.02.04.000СБ, БШК-2ДМ.02.04.001). Тут абсолютно немає ніякої новизни.

Далі в відмітній частині формули корисної моделі наявна ознака «...гідроблок з'єднаний з гідробакком і гідронасосом...», а в найближчому аналозі «робочий тиск...подається через електрогідророзподільвачі від джерела живлення по магістралі високого тиску...» (див. опис корисної моделі UA 16632, стор. 3, пункт І). Якщо прийняти до уваги, що гідроблок - це гідророзподільник, а джерело живлення - це гідронасос, то ознака, яка розглядається, не має новизни, а безпосередньо, іншими технічними термінами (еквівалентними) переписано із найближчого аналога.

Далі в формулі корисної моделі в відмітній частині наявна ознака "дві поворотні планки, кожна з яких одним кінцем шарнірно з'єднана з рухомих поршнем, а другим шарнірно жорстко прикріплена до внутрішньої поверхні герметичного корпусу...". Вказані дві поворотні планки являють собою ніщо інше як двоплечий важіль, який є і у найближчому аналозі і також шарнірно зв'язаний з датчиком, але в обмежувальну частину не включено, за рахунок перейменування іншим еквівалентним технічним терміном.

Викликає здивування факт некоректного технічного виразу, яке ввійшло у відмітну частину формули і яке тепер має правове значення "шарнірно жорстко з'єднана...". Такого взаємовиключного з'єднання в техніці не існує. Буває шарнірне з'єднання, а буває жорстке з'єднання, що автори мали на увазі незрозуміло.

У відмітній частині формули корисної моделі є "зворотна пружина...", яка повертає у вихідне положення датчик "вугілля-порода", В найближчому аналозі (патент України № 53701 МПК Е 21 С 35/10, Е 21 С 35/14, Е 21 С 31/08 від 17.02.03) та-

кож є зворотна пружина для повернення датчика "вугілля-порода" у вихідне положення. Але в обмежувальну частину формули ознака "зворотна пружина" не внесена.

В критиці найближчого аналога автори заявили, що недолік полягає в тому, що "...контроль і керування положення бурового виконавчого органу... здійснюється при нерухомому органі під час технологічної паузи, тобто не постійно". Отже, як вважають вони, "в основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою, в якому ... забезпечується постійний контроль і коректування напрямку бурового виконавчого органу...".

Справа в тому, що поставлена в основу корисної моделі задача абсолютно несумісна із застосуванням типом датчика "вугілля-порода". Датчик межі "вугілля-порода" на основі індентора може працювати тільки при нерухомому виконавчому органі в період пауз при нарощуванні шнеків. Безперервний і постійний контроль принципово неможливий, так як під час буріння виконавчий орган переміщується і висунутий перпендикулярно напрямку буріння індентор (штамп) діаметром 8-10 мм буде негайно зламаний зусиллям подачі 40-50 тонн. Спосіб контролю і пристрій на основі індентора розроблений нами для застосування виключно при нерухомому виконавчому органі і необертовому шнековому поставі.

Таким чином, в корисній моделі не вирішена основна задача створення пристрою постійного контролю і коректування напрямку бурового виконавчого органу, так як заявлено в описі.

З іншої сторони правильна робота розглянутої корисної моделі, взятої як аналог, неможлива навіть при нерухомому буровому органі. Вся справа в тому, що автономна гідросистема бурового виконавчого органу працює тільки при обертовому шнековому поставі і ріжучій коронці, так як ротор насоса зв'язаний підвищувальним редуктором з редуктором виконавчого органу, який в свою чергу отримує обертання від шнекового поставу. Але обертання ріжучого органу і двох шнекових поставів при нерухомому виконавчому органі викликає поперечні коливання і биття, що передаються на індентори через безліч причин, серед яких: люфти в замкових з'єднаннях, неідеальна прямолінійність свердловини, в якій розміщено шнековий постав, поперечна піддатливість довгого шнекового поставу, незбалансованість обертаючих мас шнекового поставу і ріжучих коронок і т.д. Враховуючи те, що довжина шнекового поставу досягає 80-90 м виключити вказані фактори практично неможливо. Отже, індентори датчика "порода-вугілля" будуть гарантовано випробувати вплив зусиль від поперечних коливань, які рівні добутку віброприскорення на масу виконавчого органу. Таким чином, на індентори впливають шкідливі некеровані коливання, які роблять неможливим визначення межі "вугілля-порода" навіть при нерухомому виконавчому органі, не кажучи вже про постійний безперервний контроль.

Наступним недоліком корисної моделі взятої в якості найближчого аналогу є нерозв'язаність питання керування виконавчим органом за допомогою гідроциліндра керування. Припустимо, що

оператор здійснив коректування виконавчого органу в сторону вугільного пласта. Для цього поршень гідроциліндра керування зміщується від середнього положення уверх або вниз і ріжуча коронка відхиляється в вугільний пласт. Але настає момент, коли необхідно вирівнювати виконавчий орган по напрямку вугільного пласта, інакше коронка пересіче пласт і піде в породний масив в протилежну сторону. Для цього необхідно поршень гідроциліндра керування своєчасно і точно повернути в середнє початкове положення, щоб виключити подальше небажане відхилення виконавчого органу. Проте, задача повернення поршня гідроциліндра керування в початкове положення не вирішена, так як відсутня інформація про реальне переміщення поршня, виконавчий орган буде некерованим.

Таким чином, в корисній моделі, взятій як найближчий аналог, відсутні технічні рішення як по постійному контролю межі "вугілля-порода", так і по дискретному.

Крім того, відсутнє технічне рішення по дистанційному відхиленню та утриманню виконавчого органу в площині пласта. Отже, корисна модель, яка розглядається, взята як аналог, є непридатною для практичного застосування. Причому мова йде не про погіршення якості роботи пристрою, а про принципову його непрацездатність у зв'язку з відсутністю технічного рішення.

Найбільш близьким по технічній суті та результату, який досягається, є пристрій керування ріжучим органом бурової машини, що містить ріжучий орган, з'єднаний буровими поставами, гідроциліндр, робочі порожнини якого з'єднані з гідролініями, гідравлічні розподільники, джерело тиску, бак, а гідролінії з'єднані з виходами гідрозамка, причому принаймні в одній з гідроліній послідовно включений контрольний гідроциліндр, рухомий елемент гідроциліндра з'єднаний з вимірювальним механізмом, а гідрозамок, контрольний гідроциліндр з вимірювальним механізмом розташовані на буровій машині (патент України № 38374 МПК Е 21 С 35/00 від 12.01.2009 р.).

Недоліком відомого технічного рішення, взятого як найближчий аналог, є відсутність засіб визначення напрямку відхилення ріжучого органу бурової машини від проектної осі свердловини.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою керування ріжучим органом бурової машини, в якому завдяки оснащення його V-подібним двоплечим важелем і з'єднанням його зі штоком гідроциліндра, дисковими шарошками, опорними котками, лижами, підпорними клапанами і датчиками тиску забезпечується, з однієї сторони, безперервний контроль відхилення ріжучого органу від проектної осі свердловини, а з іншої сторони, - підвищення надійності дистанційного керування ріжучим органом бурової машини.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що пристрій керування ріжучим органом бурової машини оснащений V-подібним двоплечим важелем, вісь обертання якого шарнірно закріплена на необертовому буровому поставі,

кінці плечей оснащені повздовжньою поверхнею та контактують зі стінками свердловини зі сторони покрівлі і зі сторони ґрунту, а шток гідроциліндра шарнірно з'єднаний з одним із плечей V-подібного важеля.

Удосконалення пристрою керування ріжучим органом бурової машини вирішується також за рахунок того, що він оснащений додатковими опорами, закріпленими на важелях і жорстко встановленими на необертовому буровому поставі.

Крім того, удосконалення пристрою керування ріжучим органом бурової машини вирішується за рахунок того, що важелі оснащені дисковими шарошками, вісь обертання яких закріплена на кінцях плечей важелів.

Удосконаленню пристрою керування ріжучим органом бурової машини сприяє те, що дискові шарошки оснащені симетрично та співвісно розміщеними опорними котками.

Удосконалення пристрою керування ріжучим органом бурової машини також відбувається за рахунок того, що дискові шарошки оснащені симетрично і співвісно розміщеними опорними лижами.

Удосконалення пристрою керування ріжучим органом бурової машини також відбувається за рахунок того, що відстань між ріжучими крайками дискових шарошок перевищує висоту свердловини, а відстань між опорними поверхнями по висоті свердловини симетрично розміщених відносно дискової шарошки опор дорівнює діаметру ріжучого органу.

Крім того, удосконалення пристрою керування ріжучим органом бурової машини реалізується за рахунок оснащення гідроліній підпорними клапанами.

Удосконалення пристрою керування ріжучим органом бурової машини відбувається і за рахунок того, що гідролінії оснащені датчиками тиску, виходи яких з'єднані з електронним блоком.

Заявлений пристрій має підвищену надійність і забезпечує безперервний контроль відхилення виконавчого органу від проектної осі свердловини. Підвищена надійність запропонованого технічного рішення забезпечується тим, що на нерухомому буровому поставі в районі, прилягаючому до ріжучого органу, розміщені тільки V-подібний двоплечий важіль з опорами, одне із плечей, яке з'єднано шарнірно зі штоком гідроциліндра, додаткові опори, закріплені жорстко за допомогою важелів на необертовому буровому поставі. Все інше устаткування винесено за межі бурової свердловини і зв'язано з гідроциліндром за допомогою прокладених по необертовому поставу імпульсних гідроліній.

Таким чином, в зоні інтенсивних вібрацій, пилеутворення, зрошування і газовиділення знаходиться мінімальна кількість конструктивних елементів, які володіють високою надійністю: важелі, опорні елементи, гідроциліндр. Вся інша складна гідроапаратура, вимірювальні прилади та електронний блок винесені за межі руйнування і транспортування - на штек, де розміщена бурова машина.

Безперервний контроль відхилення ріжучого органу бурової машини від проектної осі бурильної свердловини забезпечується тим, що опорні елементи: котки і лижі встановлені на важелях таким чином, що їх поверхні контактують зі стінками свердловини, а ножі дискових шарошок упроваджені в гірничий масив зі сторони покрівлі і зі сторони ґрунту. Таке поєднання опорних елементів і шарошки забезпечує безперервний контакт і гарантовану відсутність зазору між стінками свердловини і опорами. Справа в тому, що при руйнуванні вугільного пласта висота свердловини не постійна (за рахунок крихких відколів породувугільного масиву) і коливається в певному діапазоні значень. Опорні елементи (котки і лижі) не завжди взаємодіють зі стінками свердловини без зазору, що є однією із причин відхилення бурового виконавчого органу в вертикальній площині.

Конструктивно передбачені дискові шарошки вриваються в гірничий масив жорстко фіксують напрямком бурового виконавчого органу, зберігаючи його первісну орієнтацію. В процесі буріння за рахунок сукупності різних факторів ріжучий орган бурової машини може відхилятися від проектного напрямку. При відхиленні ріжучого органу вверх або вниз опорні елементи (котки або лижі) і дискова шарошка зазнає силовий вплив зі сторони напрямку відхилення ріжучого органу. Цей підвищений силовий вплив передається за допомогою V-подібного двоплечого важеля на шток гідроциліндра, викликаючи підвищений тиск в верхній або в нижній порожнині відповідно до напрямку відхилення ріжучого органу. Тиск в порожнинах гідроциліндра контролюється датчиками тиску з'єднаними прокладеними по необертовому поставу імпульсними гідролініями. Сигнали з виходів датчиків тиску обробляються в електронному блоці та передаються на індикатор пульта керування бурової машини і в її систему керування. По індикатору пульта керування оператор бурової машини коректує положення ріжучого органу шляхом включення гідророзподільника, а величину скоректованого відхилення визначають за допомогою гідроциліндра керування, обладнаного механізмом вимірювання. Підпорні клапани і гідрозамок забезпечують виключення вливу рідини із гідролінії і підвищують жорсткість масляного стовпа, покращуючи передачу імпульсів тиску.

Таким чином, запропоноване конструктивне рішення забезпечує як підвищену надійність керування ріжучим органом, так і безперервний контроль положення ріжучого органу бурової машини.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 показано пристрій керування ріжучим органом бурової машини, на фіг. 2 - вид збоку фіг. 1; на фіг. 3 - вид зверху фіг. 1; на фіг. 4 - вид А фіг. 2 з профільованими опорними поверхнями кінців плечей важелів; на фіг. 5 - вид А фіг. 2 з опорами у вигляді дискової шарошки і симетрично розміщеними опорними котками; на фіг. 6 - опорна лижа.

Пристрій керування ріжучим органом бурової машини містить ріжучий орган 1, з'єднаний з буровим поставом 2, гідроциліндр 3, робочі по-

рожнини якого з'єднані гідролініями 4 з розміщеним на буровій машині і включеним послідовно принаймні, в одну гідролінію контрольним гідроциліндром 5, рухомий елемент якого з'єднаний з вимірювальним механізмом 6, гідрозамок 7, гідророзподільник 8, причому гідролінії 4 оснащені підпорними клапанами 9, датчиками тиску 10, виходи яких з'єднані з електронним блоком 11, а на необертовому буровому поставі 2 шарнірно закріплено V-подібний двоплечий важіль 12, кінці плечей якого оснащені профільованою поверхнею 13, а також дисковою шарошкою 14 і опорними котками 15 або опорними лижами 16. Додаткові опори 17 закріплені на важелях 18 і жорстко встановлені на необертовому буровому поставі 2.

Працює пристрій керування ріжучим органом бурової машини наступним чином. В початковому положенні плечі V-подібного двоплечого важеля 12 симетрично встановлюються відносно поздовжньої осі необертового бурового поставу 2 за допомогою гідроциліндра 3. В результаті профільні поверхні 13 і 17 кінців важелів 12 і 18 утворюють опорну базу, яка задає напрямком буріння свердловини. При відхиленні ріжучого органу від заданого напрямку, до одного із двоплечого V-подібного важеля 12 додається невіднований момент, який намагається повернути його навколо осі. Оскільки одне із плечей важеля 12 шарнірно зв'язано зі штоком гідроциліндра 3, то в відповідній його порожнині підвищується тиск, який передається по імпульсних гідролініях 4 на бурову машину, розміщену у виробці. Датчики тиску 10 перетворюють гідравлічний сигнал в пропорційний електричний і подають його в електронний блок 11. Електронний блок 11 створює підсилення, усереднювання, селекцію сигналів та їх індикацію на пульта керування оператора. Таким чином, оператор отримує інформацію про напрямок і величину відхиляючих зусиль, які відхиляються, діючих на буровий виконавчий орган. Для того щоб компенсувати викривлення ріжучого органу 1 оператор включає гідророзподільник 8 і робоча рідина від джерела живлення через гідрозамок 7, підпорний клапан 9, послідовно розміщений в гідролінії 4 гідроциліндр керування 4 подається в порожнину підвищеного тиску гідроциліндра 3. Шток гідроциліндра 3 повертає V-подібний двоплечий важіль 12 навколо осі і тим самим відхиляє ріжучий орган 1 в протилежному викривленню зусиллям напрямку. При цьому величину відхилення оператор візуально спостерігає по вимірювальному механізму 6. В результаті ріжучий орган 1 відхиляється в сторону осі свердловини, а тиск в порожнинах гідроциліндра 3 перерозподіляється і оператор переводить шток гідроциліндра керування 5, отже і шток гідроциліндра 3 в середнє початкове положення, зберігаючи задану орієнтацію ріжучого органу і бурової машини.

Не змінюючи принципової сторони питання, замість гідроциліндра керування 5 можна застосувати лічильник рідини, витратомір або гідромотор з інтеграторами і електронним блоком.

Для підвищення жорсткості орієнтації ріжучого органу 1 по напрямку осі свердловини, яку бурять, і одночасного зниження тертя в опорах 13, 17 кінці

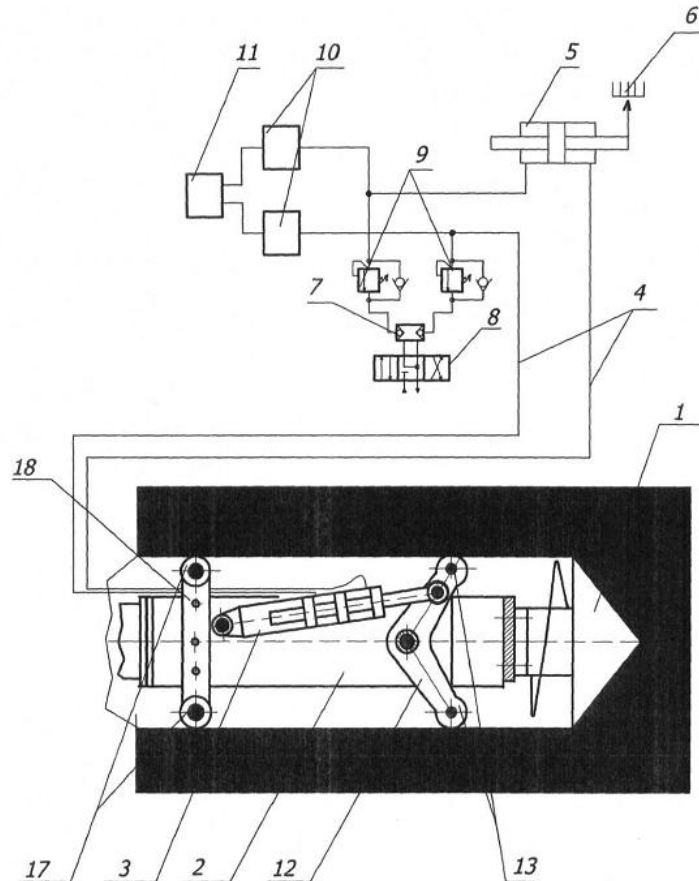
важелів 12 і 18 можуть бути оснащені дисковою шарошкою 14 і симетрично і співвісно розміщеними опорними котками 15. При цьому опорні котки 15 перекочуються по стінкам свердловини, а дискова шарошка 14 врізається ножом в гірничий масив, виключаючи наявність всякого люфту між опорними елементами і стінками свердловини. За рахунок підвищення жорсткості орієнтації і виключення люфтів покращується напрямок ріжучого органу 1 буровневої машини.

При бурінні свердловини в м'яких породах і вугіллях для збільшення опорних площ дискова шарошка 14 оснащується симетрично і співвісно розміщеними опорними лижами 16.

Підпірні клапани 9 розміщені в імпульсних гідролініях 4 підвищують жорсткість каналів передачі імпульсів тиску, виключаючи заповітренисть гідроліній 4. Гідрозамок 7 виключає вилив робочої рідини із гідроліній 4 при бурінні свердловини при піднятті вугільного пласта.

Таким чином, використання пристрою керування ріжучим органом буровневої машини забезпечує підвищення надійності керування за рахунок винесення із зони руйнування і транспортування вугільного масиву всієї гідравлічної апаратури, вимірювальних приладів і електроніки. Виключається шкідливий вплив вібрації, пилотворення і зрошення.

Крім того, оснащення пристрою опорними котками, лижами і дисковою шарошкою, розміщеними на кінцях важелів, дозволяє за допомогою гідроліній і імпульсних гідроліній знімати дистанційно інформацію про виникнення відхиляючих зусиль на ріжучому органі, що дозволяє оператору дистанційно керувати положенням виконавчого органу в свердловині. Це дозволяє збільшити довжину бурових свердловин і виключити появу бракованих свердловин.



Фиг. 1

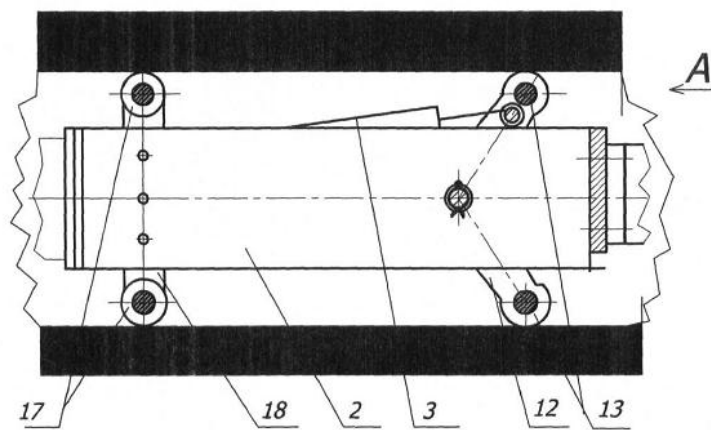


Fig. 2

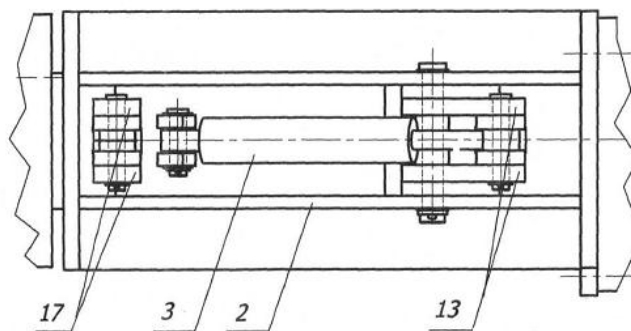


Fig. 3

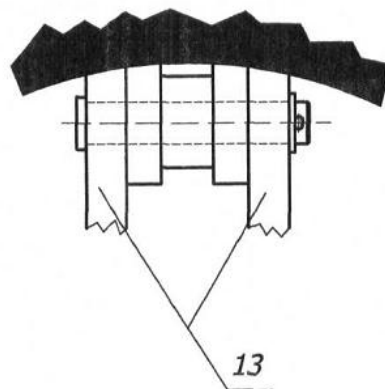
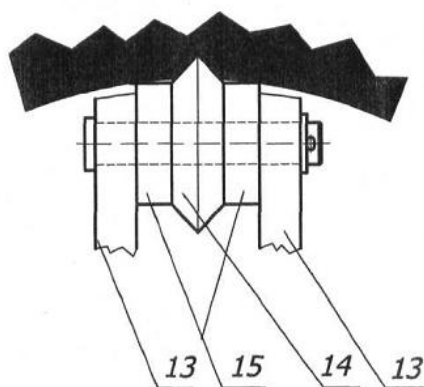
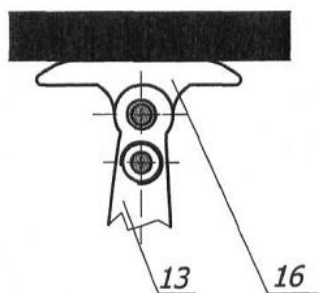


Fig. 4



Фіг. 5



Фіг. 6