



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105101** (13) **C2**
(51) МПК (2014.01)
E21B 21/00
E21B 25/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

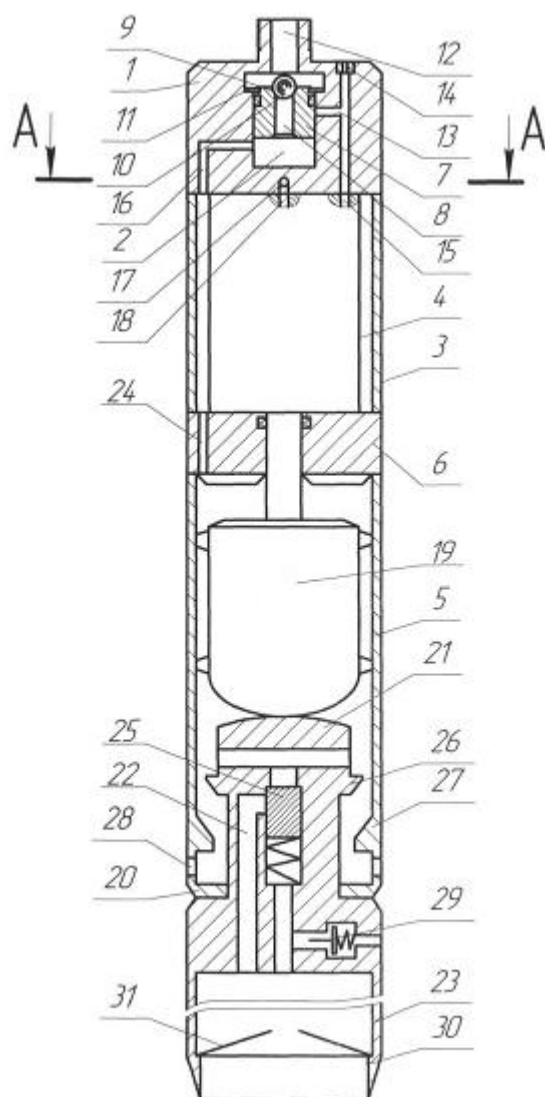
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: а 2012 14454	(72) Винахідник(и): Каракозов Артур Аркадійович (UA), Рязанов Андрій Миколайович (UA), Парфенюк Сергій Миколайович (UA), Титенок Наталія Іванівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 17.12.2012	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ", вул. Артема, 58, м. Донецьк, 83001 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 10.04.2014	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: UA 87218 C2; 25.06.2009 UA 81106 C2; 26.11.2007 UA 31821 U; 25.04.2008 GB 1464163 A; 09.02.1977 US 6425449 B1; 30.07.2002 US 3854539 A; 17.12.1974
(41) Публікація відомостей про заяву: 11.11.2013, Бюл.№ 21	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.04.2014, Бюл.№ 7	

(54) КОЛОНКОВИЙ СНАРЯД**(57) Реферат:**

Колонковий снаряд містить ковадло з кільцевим клапаном, з'єднане з колонковою трубою, та гідроударник з бойком, верхнім ковадлом, нагнітальною порожниною і з'єднаною з зовнішнім простором випускною порожниною, а також з кожухом і корпусом, встановленими під перехідником з розподільною камерою, яка зв'язана каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором і в якій розташована золотникова втулка з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, канали для зв'язку розподільної камери з нагнітальною порожниною гідроударника і зовнішнім простором з'єднані між собою і в останньому каналі встановлена дросельна втулка, порожнина колонкової труби з'єднана з зовнішнім простором зворотним клапаном, а з зазором між кожухом і корпусом - каналом в ковадлі. Корпус і кожух гідроударника встановлені над верхнім ковадлом, до якого знизу приєднаний корпус ударного вузла, в якому розташований боек гідроударника. Кільцевий клапан закріплений на зовнішній поверхні ковадла, яке встановлено з можливістю переміщення відносно корпусу ударного вузла, на якому нижче кільцевого клапана розташовано сідло останнього. В корпусі ударного вузла нижче сідла кільцевого клапана виконані отвори, а в верхньому ковадлі виконаний канал для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною корпусу ударного вузла, з якою також з'єднаний розташований в ковадлі канал для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби, який перекритий підпружиненим поршнем.

UA 105101 C2



Фиг. 1

Винахід належить до галузі буріння свердловин, а саме технічних засобів буріння свердловин, і може бути застосований для відбору проб ґрунтів у м'яких нескельних відкладеннях.

Відомий колонковий снаряд (патент України на винахід № 87218 C2 кл. E21B21/00, 25/00, опубл. 25.06.2009), який містить колонкову трубу і гідроударник з бойком, нагнітальною і випускною порожнинами, кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом, в якому виконаний канал, зв'язаний з зазором між кожухом і корпусом, і розташований насос з робочою камерою, з'єднаною з зовнішнім простором і з порожниною колонкової труби системою каналів і клапанів, встановлений на ковадлі зі сторони колонкової труби шток з підпружиненим кільцевим клапаном, золотникову втулку з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, що розташована в розподільній камері, зв'язаній каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором. Канали між розподільною камерою і нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором з'єднані між собою, причому в останньому встановлена дросельна втулка, а випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором. Підпружинений кільцевий клапан розміщений у зазорі між штоком та встановленим між ковадлом і колонковою трубою циліндром, випускна порожнина гідроударника з'єднана з зовнішнім простором зазором між кожухом і корпусом гідроударника, каналом у ковадлі, осьовими каналами в кільцевому клапані, проточкою, виконаною на зовнішній бічній поверхні кільцевого клапана, та радіальними отворами у циліндрі. При цьому кільцевий клапан виконаний з можливістю перекриття радіальних отворів у циліндрі і з'єднання каналу у ковадлі з порожниною колонкової труби.

Пристрій працює таким чином. Він спускається у свердловину на колоні бурильних труб. Рідина, яка подається від джерела тиску в колонковий снаряд, проходить через осьовий канал золотникової втулки у зазор між кожухом і корпусом, переміщує кільцевий клапан вниз, та поступає в порожнину колонкової труби і далі - на вибір свердловини. При цьому породи на вибої розмиваються. Потім по трубах скидають пусковий клапан, який сідає у сідло золотникової втулки. Вона рухається вниз і відкриває канал до нагнітальної порожнини гідроударника. При подачі рідини від джерела тиску гідроударник бойком наносить удари, під дією яких відбувається заглиблення колонкової труби в ґрунт і відбір його проби. При цьому одна частина рідини скидається в свердловину через дросельну втулку, а друга, яка пройшла через гідроударник, скидається в свердловину через канали кільцевого клапана. По закінченні рейсу снаряд витягається із свердловини. З нього видаляють пробу ґрунту і пусковий клапан та повертають в початкове положення золотникову втулку.

Цей колонковий снаряд має недолік, який полягає в наступному. Оскільки колонкова труба жорстко з'єднана з гідроударником, то при цьому удар вниз сприймається не тільки колонковою трубою, але й усіма вузлами колонкового снаряда, зв'язаними з нею, і колоною бурильних труб. Це призводить до зниження заглиблення колонкової труби в ґрунт за один удар і як наслідок - до зниження механічної швидкості буріння. Крім того, при роботі гідроударника на колонкову трубу також діють удари, направлені вгору. Якщо за рахунок ударів вгору колонковий снаряд відривається від вибою, то це також призводить до зниження механічної швидкості буріння, оскільки удар вниз може наноситися в момент відсутності контакту колонкової труби з вибоєм свердловини.

Найбільш близьким аналогом до винаходу, що заявляється, є колонковий снаряд (патент України на винахід № 81016 C2 кл. E21B21/00, 25/00, опубл. 26.11.2007), до складу якого входить гідроударник з бойком і верхнім ковадлом, нагнітальною і з'єднаною з зовнішнім простором випускною порожнинами, а також з кожухом і корпусом, встановленими між перехідником з розподільною камерою і ковадлом гідроударника, та колонкова труба, з'єднана з ковадлом, в якому розташований насос з робочою камерою, зв'язаною з зовнішнім простором вихлопними каналом і клапаном та з порожниною колонкової труби - всмоктувальними каналом і клапаном, і виконаний канал для зв'язку зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби. В розподільній камері, яка зв'язана каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором, розташована золотникова втулка з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан. На ковадлі зі сторони колонкової труби встановлено шток, у якому розташований всмоктувальний канал насоса, а канал у ковадлі для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби перекритий підпружиненим кільцевим клапаном, встановленим на штоці з можливістю перекриття всмоктувального каналу насоса. Канали для зв'язку розподільної камери з нагнітальною порожниною гідроударника і зовнішнім простором з'єднані між собою,

причому в останньому встановлена дросельна втулка, а випускна порожнина гідроударника з'єднана каналом з зовнішнім простором.

Пристрій працює таким чином. Він спускається у свердловину на колоні бурильних труб. Рідина, яка подається від джерела тиску в колонковий снаряд, проходить через осьовий канал золотникової втулки у зазор між кожухом і корпусом, переміщує кільцевий клапан вниз, та надходить в порожнину колонкової труби і далі - на вибій свердловини. При цьому породи на вибої розмиваються. Потім по трубах скидають пусковий клапан, який сідає у сідло золотникової втулки. Вона рухається вниз і відкриває канал до нагнітальної порожнини гідроударника. При подачі рідини від джерела тиску гідроударник бойком наносить удари, під дією яких відбувається заглиблення колонкової труби в ґрунт і відбір його проби. При цьому одна частина рідини скидається в свердловину безпосередньо через дросельну втулку, а друга - через гідроударник. По закінченні рейсу снаряд витягається зі свердловини. З нього видаляють пробу і пусковий клапан та повертають в початкове положення золотникову втулку.

Ознаки найближчого аналога, які збігаються з суттєвими ознаками винаходу, що заявляється: ковадло з кільцевим клапаном, з'єднане з колонковою трубою, та гідроударник з бойком, верхнім ковадлом, нагнітальною порожниною і з'єднаною з зовнішнім простором випускною порожниною, а також з кожухом і корпусом, встановленими під перехідником з розподільною камерою, яка зв'язана каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором і в якій розташована золотникова втулка з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, канали для зв'язку розподільної камери з нагнітальною порожниною гідроударника і зовнішнім простором з'єднані між собою і в останньому каналі встановлена дросельна втулка, порожнина колонкової труби з'єднана з зовнішнім простором зворотним клапаном, а з зазором між кожухом і корпусом - каналом в ковадлі.

Цей колонковий снаряд має недолік, який полягає в наступному. Оскільки колонкова труба жорстко з'єднана з гідроударником, то при цьому удар вниз сприймається не тільки колонковою трубою, але й усіма вузлами колонкового снаряда, зв'язаними з нею, і колоною бурильних труб. Це призводить до зниження заглиблення колонкової труби в ґрунт за один удар і як наслідок - до зниження механічної швидкості буріння. Крім того, при роботі гідроударника на колонкову трубу також діють удари, направлені вгору. Якщо за рахунок ударів вгору колонковий снаряд відривається від вибою, то це також призводить до зниження механічної швидкості буріння, оскільки удар вниз може наноситися в момент відсутності контакту колонкової труби з вибоєм свердловини.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення колонкового снаряда, в якому, за рахунок забезпечення сприйняття ударів вниз колонковою трубою окремо від інших вузлів колонкового снаряда і колони бурильних труб та постійного контакту колонкової труби з вибоєм свердловини, досягається підвищення механічної швидкості буріння.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому колонковому снаряді, до складу якого входить ковадло з кільцевим клапаном, з'єднане з колонковою трубою, та гідроударник з бойком, верхнім ковадлом, нагнітальною порожниною і з'єднаною з зовнішнім простором випускною порожниною, а також з кожухом і корпусом, встановленими під перехідником з розподільною камерою, яка зв'язана каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором і в якій розташована золотникова втулка з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, канали для зв'язку розподільної камери з нагнітальною порожниною гідроударника і зовнішнім простором з'єднані між собою і в останньому каналі встановлена дросельна втулка, порожнина колонкової труби з'єднана з зовнішнім простором зворотним клапаном, а з зазором між кожухом і корпусом - каналом в ковадлі, відповідно до винаходу, корпус і кожух гідроударника встановлені над верхнім ковадлом, до якого знизу приєднаний корпус ударного вузла, в якому розташований бойок гідроударника, кільцевий клапан закріплений на зовнішній поверхні ковадла, яке встановлено з можливістю переміщення відносно корпусу ударного вузла, на якому нижче кільцевого клапана розташовано сідло останнього, при цьому в корпусі ударного вузла нижче сідла кільцевого клапана виконані отвори, а в верхньому ковадлі виконаний канал для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною корпусу ударного вузла, з якою також з'єднаний розташований в ковадлі канал для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби, який перекритий підпружиненим поршнем.

Зазначені ознаки складають суть винаходу, тому що є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - підвищення механічної швидкості буріння за рахунок забезпечення сприйняття ударів вниз колонковою трубою окремо від інших вузлів колонкового

снаряда і колони бурильних труб та постійного контакту колонкової труби з вибоєм свердловини.

Суть винаходу пояснюється кресленням.

На Фіг. 1 показаний загальний вид колонкового снаряда.

5 На Фіг. 2 - переріз колонкового снаряда по лінії А-А Фіг. 1.

На Фіг. 3 - напрям руху рідини в колонковому снаряді при установці снаряда на вибій свердловини.

На Фіг. 4 - напрям руху рідини при розмиві вибою свердловини при підйомі снаряда над вибоєм.

10 На Фіг. 5 - напрям руху рідини в колонковому снаряді при роботі гідроударника.

До складу колонкового снаряда входять перехідник 1 з розподільною камерою 2, кожух 3, корпус 4 гідроударника, корпус 5 ударного вузла, приєднаний знизу до верхнього ковадла 6. У розподільній камері 2 встановлена золотникова втулка 7 з осьовим каналом 8 і сідлом 9 для пускового клапана 10. Золотникова втулка 7 зафіксована штифтами 11 у своєму верхньому положенні. Розподільна камера 2 з'єднана каналом 12 з джерелом тиску, каналом 13 - з зовнішнім простором через дросельну втулку 14 та вхідною порожниною 15 гідроударника, а каналом 16 - з зазором між кожухом 3 і корпусом 4. Канал 13 перекритий золотниковою втулкою 7. В перехіднику 1 розташований канал 17 для з'єднання випускної порожнини 18 гідроударника з зовнішнім простором. Бойок 19 розміщений в корпусі 5 ударного вузла. У нижньому перехіднику 20 корпусу 5 ударного вузла з можливістю поздовжнього переміщення встановлено ковадло 21 з каналом 22 в ньому, який з'єднує порожнину колонкової труби 23 з зазором між кожухом 3 і корпусом 4 через порожнину корпусу 5 ударного вузла і канал 24 в верхньому ковадлі. Канал 22 перекритий підпружиненим поршнем 25. Ковадло 21 жорстко з'єднане з колонковою трубою 23. На бічній поверхні ковадла 21 встановлений кільцевий клапан 26, сідло 27 якого розташовано на корпусі 5 ударного вузла. Нижче сідла 27 в корпусі 5 ударного вузла виконані отвори 28. У верхній частині колонкової труби 23 встановлено зворотний клапан 29, в нижній - башмак 30 з кернорвачем 31.

Колонковий снаряд працює таким чином.

Він спускається в свердловину на колоні бурильних труб (не показана), до якої приєднується перехідником 1. При контакті башмака 30 з вибоєм свердловини спуск закінчується. При цьому нижній перехідник 20 спирається на колонкову трубу 23, за рахунок чого між кільцевим клапаном 26 і сідлом 27 є зазор.

35 Перед початком відбору проби для очищення вибою свердловини від породи, яка обсіпалася, в колону бурильних труб подається промивна рідина (Фіг. 3). Вона по каналах 12 та 8 надходить в розподільну камеру 2, з якої по каналу 16, кільцевому зазору між кожухом 3 та корпусом 4, каналу 24 у верхньому ковадлі 6 потрапляє в порожнину корпусу 5 ударного вузла, звідки по зазору між кільцевим клапаном 26 і сідлом 27 та через отвори 28 подається в кільцевий зазор між стінками свердловини і колонковим снарядом.

40 При підйомі колонкового снаряда над вибоєм (Фіг. 4) кільцевий клапан 26 сідає в сідло 27 і перекриває потік промивної рідини, внаслідок чого над поршнем 25 зростає тиск. За рахунок сили, обумовленої тиском рідини, поршень 25 рухається вниз, стискаючи пружину, і відкриває канал 22 для проходу промивної рідини в колонкову трубу 23. Рідина через кернорвач 31 і башмак 30 надходить на вибій свердловини, розмиваючи породу, яка обсіпалась.

45 Для відбору проби (Фіг. 5) снаряд опускають на вибій свердловини. В колону бурильних труб скидається пусковий клапан 10 (кулька), який сідає в сідло 9 та перекриває осьовий канал 8 золотникової втулки 7. Тиск рідини над золотниковою втулкою 7 підвищується, штифти 11 зрізуються, і вона переміщується в крайнє нижнє положення. При цьому канал 16 перекривається бічною поверхнею золотникової втулки 7, а канал 13 відкривається. Таким чином, порожнина корпусу 5 відокремлюється від джерела тиску, і рідина надходить до вхідної порожнини 15 гідроударника, який приводиться в дію. В процесі роботи бойок 19 здійснює зворотно-поступальний рух, наносячи удари по ковадлу 21 і верхньому ковадлу 6, а рідина з випускної порожнини 18 гідроударника виходить в свердловину через канал 17.

50 Під дією ударів по ковадлу 21 колонкова труба 23 заглиблюється в ґрунт, який надходить в її порожнину, віджимаючи в сторони пелюстки кернорвача 31. Рідина з порожнини колонкової труби 23 витісняється в свердловину через зворотний клапан 29. При ударі вгору по верхньому ковадлу 6 колонкова труба 23 не сприймає ударних навантажень. Тому навіть при підйомі гідроударника над вибоєм колонкова труба 23 не втрачає контакту з вибоєм. Також, за рахунок того, що удари вниз сприймає тільки колонкова труба з ковадлом, а не весь колонковий снаряд з колоною бурильних труб, підвищується заглиблення за один удар і як наслідок - механічна швидкість буріння.

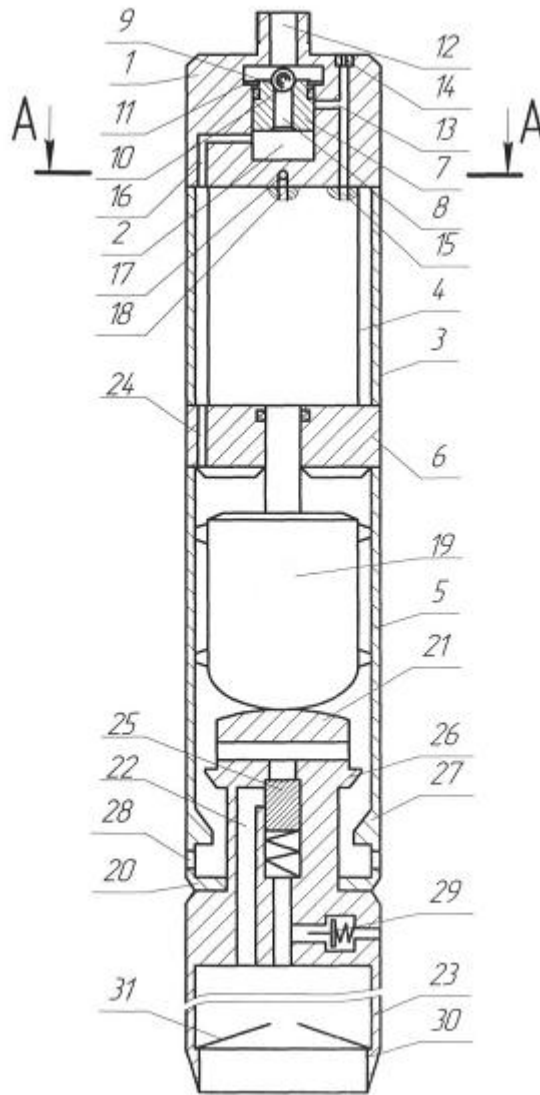
Після закінчення рейсу подачу рідини в колонковий снаряд припиняють. Колону бурильних труб піднімають, витягуючи колонкову трубу 23 з башмаком 30 з ґрунту. При цьому кернорвач 31 утримує в колонковій трубі 23 відібрану пробу. Потім колонковий снаряд на колоні бурильних труб піднімають на поверхню.

- 5 Використання запропонованого винаходу дозволяє досягти підвищення механічної швидкості буріння за рахунок забезпечення сприйняття ударів вниз колонковою трубою окремо від інших вузлів колонкового снаряда і колони бурильних труб та постійного контакту колонкової труби з вибоєм свердловини.

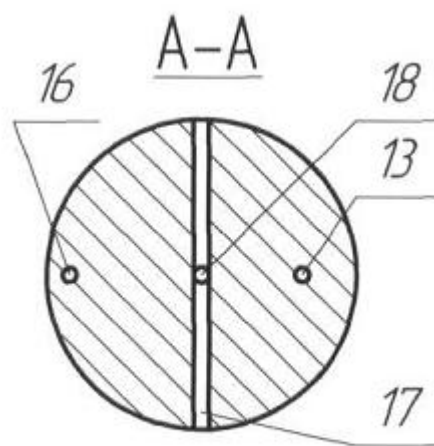
10

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

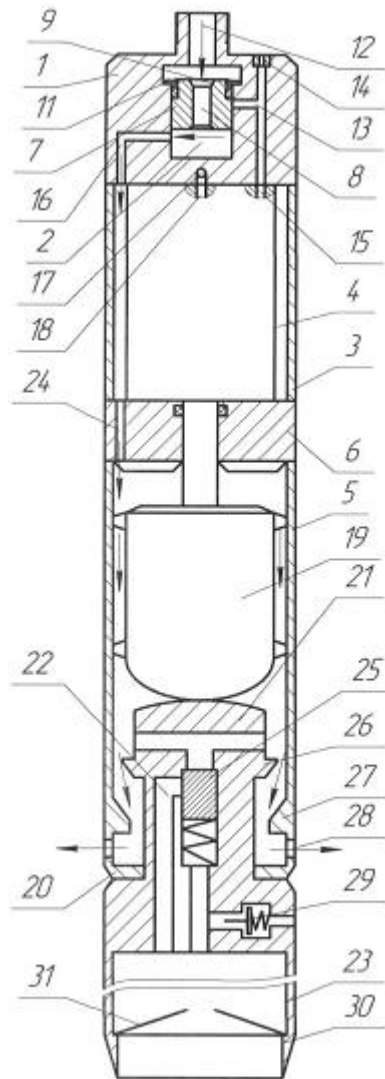
- Колонковий снаряд, що містить ковадло з кільцевим клапаном, з'єднане з колонковою трубою, та гідроударник з бойком, верхнім ковадлом, нагнітальною порожниною і з'єднаною з зовнішнім простором випускною порожниною, а також з кожухом і корпусом, встановленими під
- 15 перехідником з розподільною камерою, яка зв'язана каналами з джерелом тиску, зазором між кожухом і корпусом, нагнітальною порожниною гідроударника та зовнішнім простором і в якій розташована золотникова втулка з осьовим каналом і сідлом під пусковий клапан, канали для зв'язку розподільної камери з нагнітальною порожниною гідроударника і зовнішнім простором з'єднані між собою і в останньому каналі встановлена дросельна втулка, порожнина колонкової
- 20 труби з'єднана з зовнішнім простором зворотним клапаном, а з зазором між кожухом і корпусом - каналом в ковадлі, який **відрізняється** тим, що корпус і кожух гідроударника встановлені над верхнім ковадлом, до якого знизу приєднаний корпус ударного вузла, в якому розташований боек гідроударника, кільцевий клапан закріплений на зовнішній поверхні ковадла, яке встановлено з можливістю переміщення відносно корпуса ударного вузла, на якому нижче
- 25 кільцевого клапана розташовано сідло останнього, при цьому в корпусі ударного вузла нижче сідла кільцевого клапана виконані отвори, а в верхньому ковадлі виконаний канал для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною корпуса ударного вузла, з якою також з'єднаний розташований в ковадлі канал для з'єднання зазору між кожухом і корпусом з порожниною колонкової труби, який перекритий підпружиненим поршнем.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

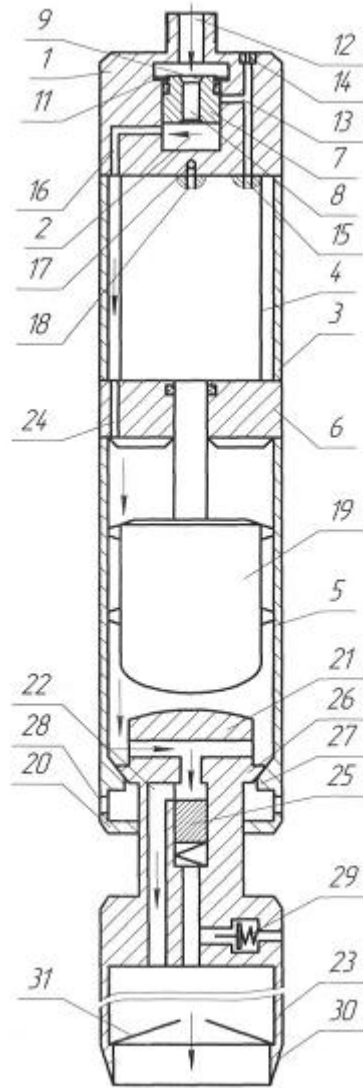


Fig. 4

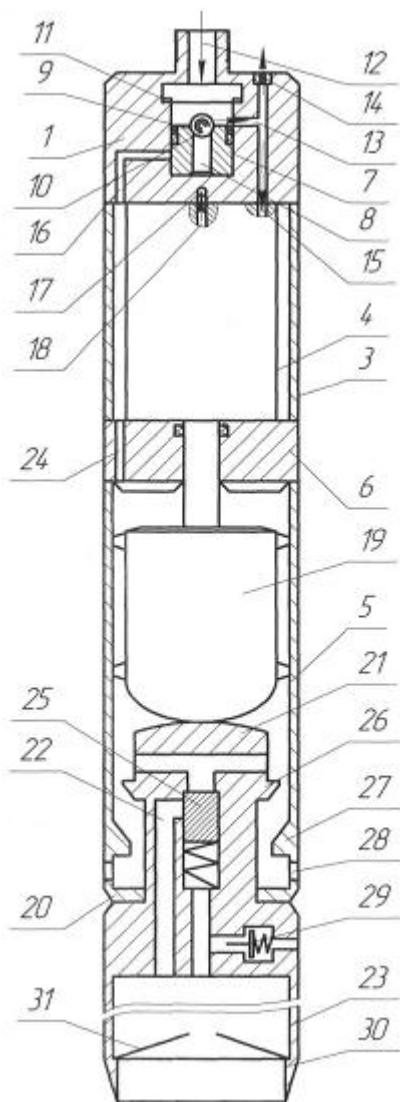


Fig. 5

Комп'ютерна верстка О. Рябко

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